Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen im Alttertiär von Häring/Tirol

HARTWIG LÜHR

1962

GEOLOGISCHE UND MIKROPALÄONTOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IM ALTTERTIÄR VON HÄRING/TIROL

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät
der
Ludwig-Maximilians-Universität
München

vorgelegt
von

Hartwig LÜHR
aus
Isny i. Allgäu

Februar 1962

RIJKSUNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

1. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. H. HAGN
2. Berichterstatter: Prof. Dr. R. DEHM

Tag der mündlichen Prüfung: 28. FEB. 1962

Inhalt

	Seite
Vorwort	1
A. Einleitung	2
1. Geographischer Überblick	2
2. Historischer Überblick	5
3. Problemstellung	11
B. Zur Geologie der Häringer Schichten	12
1. Schichtfolge	12
a) Basisserie	12
α) Vorkommen	15
β) Frühere Bearbeiter	15
γ) Lithologie	16
γ_1 Transgressionshorizont	16
δ_2 Sandsteinbank mit Tonmergellage	17
δ_3 Konglomerat	17
δ_4 Tohige Sande	18
δ) Fauna und Flora; Altersstellung und Faziescharakter	18
b) Häringer Kohle und Bitumenmergel	19
α) Vorkommen	2o
β) Frühere Bearbeiter	2o
γ) Lithologie	21
γ_1 Kohle	21
δ_2 Bitumenmergel	21
δ) Fauna und Flora; Altersstellung und Faziescharakter	22
c) Zementmergelserie	24
α) Vorkommen	24
β) Frühere Bearbeiter	26
γ) Lithologie	27
γ_1 Der untere Zementmergel	27
δ_2 Der Lithothamnienkalk	28
Varietät des konglomeratisch-brekziösen Lithothamnienkalks	29
Varietät des Fossilschutt-Lithothamnienkalks	28

Seite

γ_3 Der obere Zementmergel 3o

δ) Fauna und Altersstellung, Fazierscharakter 32

δ_1 Vorbemerkungen 32
δ_2 Bisherige Bearbeitung von Häringer Foraminiferen 33
δ_3 Der stratigraphische Leitwert der einzelnen Faunenelemente 34
δ_4 Die Faunenzone A 37
δ_5 Die Faunenzone B 39
δ_6 Die Faunenzone C 41
δ_7 Die Faunenzone D 42
δ_8 Zur Megafauna 43
δ_9 Die stratigraphische Auswertung 44

Fossilliste 44

Bemerkungen über die einzelnen Faunenelemente 5o

Stratigraphische Schlüsse 53

δ_{10} Fazierscharakter 54

2. Die Beziehungen der Häringer Schichten zu den hangenden Angerberg-Schichten 55

3. Bemerkungen zur Paläogeographie 58

4. Bemerkungen zur Tektonik 61

a) Überblick über die Baueinheiten 61

b) Kleintektonische Beobachtungen 61

C. Zusammenfassung 64

D. Literatur 66

Paläontologischer Teil

Die Foraminiferen der Häringer Schichten

a) Allgemeine Bemerkungen 88

b) Beschreibung der Arten 89

Anhang: 9 Tafeln

Vorwort

Die Anregung zur mikropaläontologischen Bearbeitung der Häringer Schichten verdanke ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Priv.-Doz. Dr. H. HAGN, Institut für Paläontologie u. historische Geologie. Ich schulde ihm größten Dank für mannigfache Ratschläge, sowohl in wissenschaftlicher als auch in technischer Hinsicht; er stellte mir in großzügiger Weise seine umfangreiche Privatbibliothek zur Verfügung und machte mir die von ihm aufgebaute, reichhaltige Foraminiferensammlung, die in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie u. historische Geologie aufbewahrt wird, zugänglich.

Herrn Prof. Dr. R. DEHM, Vorstand des Instituts für Paläontologie u. historische Geologie und der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie, danke ich herzlichst für seine stets hilfsbereite Anteilnahme am Fortgang meiner Arbeit, die an seinem Institut angefertigt wurde; ich konnte Material und technische Einrichtungen des Instituts benützen.

Schließlich möchte ich mich bei Herrn Hauptkonservator Dr. H. K. ZÖBELEIN, München, für die Überlassung von 17 ausgelesenen Schlämmproben und einer Anzahl Gesteinsproben aus dem jetzt verbauten Häringer Erbstollen (zw. Kirchbichl und Häring) bedanken. Auch bin ich Herrn Dr. ZÖBELEIN für seine stete Hilfsbereitschaft bei der Beschaffung von Literatur sehr zu Dank verpflichtet.

Nicht zuletzt danke ich meinen Studienkollegen, besonders Herrn Dr. D. HERM, München, sowie den Herren Dr. A.v. HILLEBRANDT, Dipl.Geol. J.Th. GROISS und cand.geol. H.G. LINDENBERG für anregende Diskussionen und Auskünfte über ihr Arbeitsgebiet.

A. Einleitung

1. Geographischer Überblick

Häring i. Tirol, ein Ort, der den Häringer Schichten den Namen gab, liegt im Unterinntal am SW-Rand des Kaisergebirges, 8 1/2 km SSW von Kufstein und ca. 2 km E des Inn, am Fuß des Großen Pölven und des Paiselbergs; beide Berge begrenzen im SE das Inntal. Am Hang dieser aus Wettersteinkalk aufgebauten Bergrücken tauchen die Häringer Schichten aus der Schotter- und Moränenflur der Innterrassen auf. Hier liegen auch die Schächte und Stollen der ehemaligen Kohlenbergbaue, sowie die großen Zementmergelbrüche, deren Erweiterung fortwährend neue geologische Einblicke verschafft.

Die in der vorliegenden Arbeit genannten Orte und Gräben sind, soweit sie in der näheren Umgebung liegen, zur besseren Orientierung in eine Übersichtsskizze (Abb. 1, S.13) eingetragen.

Das Gebiet um Häring ist auf den österreichischen neuen topographischen Kartenblättern 1 : 5o ooo (Blätter: 89 Angath; 9o Kufstein; 12o Wörgl; 121 Neukirchen) erfaßt (früher: Blatt Kufstein 4948/5o49 1 : 75 ooo, bzw. die nicht evident gehaltenen Vergrößerungen dieser Blätter auf 1 : 25 ooo).

Als geologische Karten, die das Gebiet von Häring eingehender berücksichtigen, sind die von AMPFERER (1922) veröffentlichte "Geologische Karte des Unterinntals zwischen Rattenberg und Kufstein" im Maßstab 1 : 4o ooo sowie das 1925 herausgegebene Blatt Kufstein im Maßstab 1 : 75 ooo zu nennen. Die geologischen Karten von LEUCHS (19o7; 1 : 33 ooo) und AMPFERER (1933; 1 : 25 ooo) reichen nur bis wenige Kilometer an Häring heran. Für die geologische Karte 1 : 1oo ooo des Blattes Schliersee übernahm das Bayerische Landesamt für das Häringer Gebiet die Kartierungsergebnisse AMPFERERs (1922, 1925, 1933).

2. Historischer Überblick

FLURL (1813) [1] zeichnete die bergbauliche Geschichte der Kohlenabbaue von Häring erstmals auf. Er berichtete, daß die Kohle erst 1766 "entdeckt" und "im Wesentlichen erst seit 1781 benützet" wurde (l.c.,S.128). Die "Häringer Kohlenschichten" hielt er, entgegen der damals üblichen Meinung, für jünger als den "Alpenkalk". FLURL beschrieb ferner die Schichtfolge, wie er sie in Tag- und Grubenaufschlüssen vorfand: ein gelblich-grauer, verhärteter Mergel, mit beigemengten "Glimmerflitschen" wie er im "Klaurerthale" (Glaurachgaben) ansteht, stellt das Jüngste der Häringer Schichten dar (l.c.,S.157); gegen das Liegende folgt eine " 4 fuß mächtige Schicht von einem Conglomerat", dessen Bindemittel öfter "voll von Spuren von sehr kleinen, nicht wohl bestimmbaren Versteinerungen ist" (l.c.,S.158); es folgt wieder ein schwärzlichgrauer Mergel, der nach unten von einem kalkigen Sandstein bis Konglomerat begrenzt wird, in dessen Zwischenmasse "man verschiedene Muscheln, besonders Ostraciten und Chamiten" antrifft; hierauf kommt ein "Mergelflötz", das an einzelnen Stellen eine Menge Muscheln enthält; "auf diesen gemeinen Mergel folgt dann eine Schichte eines sehr verhärteten, schon mit Bitumen durchdrungenen Mergels" (l.c.,S.159), der wieder von einem 4 1/2 Fuß mächtigen "scharfeckigen Conglomerat" unterbrochen wird, das "ebenfalls Spuren und Eindrücke von Muscheln" enthält (l.c.,S.160). Nun erscheint der das "Dach des darunter befindlichen Steinkohlenflötzes" bildende "Stinkstein" mit seiner Vielzahl von Pflanzenabdrücken. Die Schnecken darin sind "meistens nur Kerne von kleinen Turbiniten und Strombiten", dazu noch "Tubuliten, Vermiculiten und Tubiporiten" (l.c.,S.163). Außerdem fand FLURL in dem bituminösen Mergel noch als seltenes Fossil eine "schildkrötähnliche Schale", die er genau beschrieb (l.c.,S.164). Er berichtete ferner von eingelagerten Hornsteinpartien und von "Brandschiefer", die in dem Stinkstein an verschiedenen Orten zu finden sind. Weiter gegen das Liegende erscheint das Kohlenflöz. Es bildet "nach der Form ihrer Grundgebirge ... ebenfalls Mulden und Sattel" (l.c.,S.171). Die Kohle selbst wurde als Pech- oder auch Schieferkohle angesprochen. Das Liegende des Flözes wird aus einem tonigen Mergel mit noch schwachem Bitumengehalt gebildet, der in ein "Conglomerat von Kalksteingeschieben" übergeht (l.c.,S.181). Dieses Konglomerat ist jedoch nicht immer anzutreffen. Darunter bildet der "Alpenkalkstein" mit Belemniten das Liegende der Häringer Schichten, ihm folgt als älteste Ablagerung dieses Bereiches der "ältere Sandstein oder das sogenannte rothe tothe Liegende" (l.c.,S.182).

---

1) Da die Definition der Häringer Schichten mit der Frage nach ihrer Abgrenzung gegen die Angerberg-Schichten zusammenhängt, wird im diesbezüglichen Kapitel (S. 55) näher auf diese Probleme eingegangen.

SEDGWICK & MURCHISON (1831, S. 369/370, 371) fanden, "that an arm of the ancient sea penetrated this part of the valley of the Inn during, and long after, the deposition of the coal". Sie erklärten die dortigen basalen Konglomerate durch eine Einschüttung von Bergflüssen in diesen Meeresarm.

REUSS (1840) führte lediglich den sehr gut beobachteten Schichtbestand auf; er enthielt sich einer Deutung dieser tertiären Ablagerungen.

ROHATZSCH (1848, S. 185) gelangte zu einer FLURL entgegengesetzten Ansicht. Er nahm an, daß die Kohlen-Schichten bei gleichförmigem SSW-NNE-Streichen "unter den Kalk-Alpen hervortreten und wieder verschwinden".

SCHAFHÄUTL (1848, S. 654) stellte die bei Häring vorkommenden Nummulitengesteine dem "Granit-Marmor" von Neubeuern gleich.

STUDER (1851, S. 135) erwähnte Häring als isoliertes eozänes Vorkommen, bestehend aus Kalkkonglomeraten, Mergel- und Tonlagern mit Einlagerungen von Kohle, ferner Pflanzenreste, sowie limnische und marine Fossilien.

ROHATZSCH (1852, S. 198) kam der FLURLschen Ansicht entgegen, indem er nunmehr ein Vordringen des Molassemeeres "der bairischen Ebenen" in Buchten und Gebirgseinschnitte "bis tief gegen die Centralkette hin" annahm, um so die tertiären Ablagerungen im inneralpinen Raum zu erklären. Er faßte die Kohlen-Bitumen-Vorkommen von Telfs und Seefeld über Häring bis in das Salzburgische zusammen und bezeichnete sie als gleichalt mit den Molasse-Kohlen von Peissenberg, Penzberg und Miesbach.

v. ETTINGSHAUSEN (1853) lieferte eine monographische Bearbeitung der Flora der Häringer Schichten. Er isolierte aus den bituminösen Mergeln 180 Arten, die größtenteils durch Blätter oder blattartige Organe vertreten sind; seltener durch Zweig- und Stengelfragmente, Samen, Blüten- und Fruchtstände. Er kam zu dem Schluß, daß die Flora von Häring dem Eozän angehört.

SCHAFHÄUTL (1854) stellte erneut die Ablagerungen dem Granitmarmor von Sinning gleich. Deshalb stufte er die Häringer Schichten in die höchste Kreide ein (l.c.,S.535).

GÜMBEL (1861) brachte in seiner "Geognostischen Beschreibung des Bayerischen Alpengebirges" eine ausführliche Bearbeitung der Häringer Schichten. Er ging ausführlich auf die einzelnen Schichtglieder, auf die lithologische Ausbildung und auf die Fossilführung ein. Er gliederte die"Häringer Nummulitenbildung" vom Liegenden ins Hangende: schwache Lettenlage und Kalkbrekzie, dann Kohlenflöze mit Brandschiefer und bituminöse Kalk-

lagen, darüber "bituminöse Kalk- und Schieferplatten" mit Pflanzenresten, denen dann "versteinerungsreiche und sandige Mergelkalke" im Profil folgen (l.c.,S.642). Seine Fossilliste und die Beschreibungen führen eine große Anzahl Mega- und Mikrofossilien, von denen viele neue Arten darstellen (l.c.,S.608,670-671). In der Frage der Altersstellung kam GÜMBEL zu einer Einstufung der Häringer Fossilien in die tongrische Stufe(im Sinne von Obereozän; vgl. hierzu l.c.,S.610).

GÜMBEL beschrieb 1868 in einer späteren Arbeit über Mikrofossilien des Kressenbergs und seiner Umgebung einige Arten aus Häring und bildete sie (für Häring erstmals) ab.

MOJSISOWICS (1869 a, S. 243) rechnete die jüngeren tertiären Ablagerungen links des Inn (die späteren Angerberg-Schichten; der Verf.) noch zu den Häringer Schichten. Für die Häringer Kohle nahm er ein östliches und ein westliches Auskeilen an. In seinem im selben Jahr erschienenen Bericht über diese Kohle konnte MOJSISOWICS (1869 b, S. 389) einige tektonische Angaben machen; er äußerte sich auch über den Ablagerungsraum von Kohle und Basiskonglomerat. MOJSISOWICS (1870, S. 184) konnte erstmals links des Inn "Häringer Stinkstein" finden. Im Jahre 1871 (S. 3) berichtete er nochmals über die Verbreitung der Häringer Kohle und der höheren Häringer Schichten am "Anger Berg". Das Alter der Häringer Ablagerungen, einschließlich der am Angerberg zu findenden Sedimente wird als Eozän bezeichnet.

FRAUSCHER (1886, S. 3) stellte ebenfalls die Fossilschichten von Häring in das Tongrien, das er zum oberen Obereozän rechnete.

REIS (1889, S. 94) kam bei der Bearbeitung der Korallen von Reit im Winkl zu der Ansicht, daß die Häringer Schichten dasselbe Alter besitzen und beide Schichtkomplexe sich "durch die deutlichsten Beziehungen zu den unter- bis mitteloligocänen Korallenlagern des Vicentins" auszeichnen.

GÜMBEL (1889) bestätigte die von REIS (1889) festgestellte Gleichaltrigkeit der Schichten von Reit i.W. und von Häring. Somit konnte das Alter der Korallen- und Nummuliten-führenden Konglomeratbänke von Häring als unteroligozän bezeichnet werden (l.c.,S.172). Er dachte an eine ehemalige Meeresverbindung vom Inntal über Kufstein, Kiefersfelden und Oberaudorf hinaus nach Reit i.W. und zum Untersberg.

DREGER (1892) war nach GÜMBEL der nächste, der die Megafauna von Häring, allerdings zunächst nur die Gastropoden, einer sorgfältigen Bearbeitung unterzog.

GÜMBEL (1894, S. 174) streifte in seiner "Geologie von Bayern" nur kurz den Ablagerungsraum der Häringer Schichten. Er war der Auffassung, daß an seichten Stellen einer Meeresbucht Versumpfungen entstanden. Auch hier vertrat GÜMBEL die "altoligocäne Bildung" der Häringer Schichten.

SCHLOSSER (1895 a) prägte in seiner Arbeit über die Geologie von Nordtirol den Begriff der "Angerberg-Schichten" (l.c.,S.36o), trennte diese Ablagerungen jedoch von den Häringer Schichten ab, "weil sie eine ganz andere Entstehung und ein durchaus verschiedenes, sicher bedeutend jüngeres Alter haben und auch eine ganz abweichende petrographische Beschaffenheit aufweisen". Er hielt es sogar für ziemlich wahrscheinlich, daß weitere Untersuchungen die Identität der Angerberg-Schichten mit der bayerischen älteren Süßwassermolasse ergäben; "es käme alsdann den Angerbergschichten ebenfalls unteroligozänes Alter zu" (l.c., S.36o).

BLAAS (19o2, S. 55) meinte, daß die tertiären Schichten des Unterinntals in einer bereits in der Oberkreide gebildeten Bucht zur Ablagerung kamen.

DREGER (19o2) nahm eine Sedimentation der Häringer Schichten in einer fjordartigen Bucht an, die, eingeschnitten in Triasablagerungen, schon im älteren Tertiär vorhanden gewesen sein mußte. Er beschrieb in groben Zügen die Häringer Schichten. Er konnte in den tieferen Zementmergeln nummulitenführende Kalkbrekzien mit Korallen und in den oberen Zementmergeln Lithothamnienkalk- und Sandsteinbänke finden. DREGER bearbeitete im paläontologischen Abschnitt seiner Veröffentlichung einen Teil der Häringer Lamellibranchiatenfauna, die auf ein unteroligozänes Alter der Fauna der Häringer Zementmergel wies.

DREGER vollendete im Jahr 19o4 die Bearbeitung der Lamellibranchiaten von Häring.

LEUCHS (19o7) rundete die Kenntnis über das Tertiär der näheren Umgebung des Kaisergebirges in paläogeographischer Hinsicht ab. Er führte die Vorkommen des Peppenauer Grabens am Weißachdurchbruch, des Duxerköpfls auf dem Hauptdolomit des Wilden Kaisers, dann solche der Walchseetalung und des Schwarzbachtals am Ostrand des Kaisergebirges auf.

SCHLOSSER (19o9, S. 548) lieferte einige paläontologische Beweise, daß die tieferen Häringer Schichten, d.h. die Kohlen und Stinksteine "viel eher" ein eozänes als oligozänes Alter zeigen; hingegen schien es ihm wahrscheinlich, daß das Oligozän mit den Zementmergeln beginnt. Durch den Fund eines Radius von Rhonzotherium cadibonense ROGER konnten die Angerberg-Schichten in das Aquitan eingestuft werden, "womit natürlich auch die Tatsache, daß sie diskordant auf Häringer Schichten liegen, sehr gut in Einklang steht". Die Entdeckung dieser Schichten führte SCHLOSSER auf einen in einen Süßwassersee einmündenden "Prä"-Inn zurück (l.c.,S.554/555).

BOUSSÁC (1912) gab einen Überblick über die Folge der Häringer Ablagerungen. In seiner Alterseinstufung hielt er, auf Grund

der Pflanzenreste, den Bitumenmergel für jünger als Eozän. Für die Zementmergel nahm er ein oligozänes Alter an.

AMPFERER (1921) erläuterte die Theorie der Kaisergebirgsdecke. Er gab Hinweise für eine tektonische Auflagerung der Wetterstein-Hauptdolomitschollen auf den Häringer Schichten. Die Hauptüberschiebung mußte bereits in vorgosauischer Zeit erfolgt sein, während ein jungtertiärer Schub von kaum mehr als 5 km die Häringer Schichten randlich überwältigte und damit das Kaisergebirge in seine heutige Lage brachte.

SANDER (1921) veröffentlichte eine Übersicht über verschiedene Typen bituminöser Mergel aus den Alpen. Die Bitumenmergel der Häringer Schichten weisen einen Bitumengehalt von wenigen Prozent bis über 2o % auf.

AMPFERER (1922) ging in seinem Bericht über die Geologie des Unterinntaler Tertiärs ausführlich auf die Häringer Schichten ein. So nannte er als ihr Liegendes Buntsandstein, Wettersteinkalk und -dolomit sowie Hauptdolomit (l.c.,S.1o6). Für die tertiären Ablagerungen nahm AMPFERER, wenigstens für die Mitte der Inntalmulde, eine durchgehende Sedimentation an (l.c.,S.117), während er an ihrem nördlichen Rand eine Diskordanz feststellte (l.c., S. 118), und zwar durch die Transgression von "Nummulitenbrekzien" (l.c.,S.12o). Die Mächtigkeit der Häringer Schichten gab AMPFERER mit 1ooo m an.

SANDER (in AMPFERER, 1922) untersuchte Kohle und Bitumenmergel unter dem Mikroskop. Er kam zu dem Schluß, daß die gesamte Kohle auf synsedimentäre, im Sediment inkohlte Pflanzenreste zurückgeht; das Bitumen ist größtenteils ebenfalls synsedimentärer Entstehung, d.h. im Sediment bitumengewordenes Sapropel.

SCHLOSSER (1922, S. 18o, 181) gab im selben Jahr eine paläogeographische Übersicht über das Eozän und Unteroligozän der bayerischen Alpen heraus, in der er u.a. die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Teilbecken Häring, Oberaudorf und Reit i.W. erörterte. Er führte die Häringer Schichten in einer stratigraphischen Tabelle auf; er stellte die limnischen, kohleführenden Ablagerungen sowie die brackischen Kalkmergel ins Priabon, die marinen Zementmergel hingegen ins Lattorf; den Angerberg-Schichten wurde ein aquitanes Alter zugedacht (l.c., S.18o,181).

SCHLOSSER (1923) unterzog die Megafauna von Häring einer Revision. Er stellte dabei noch einmal die Zugehörigkeit aller marinen Schichten zum Unteroligozän heraus und betonte die Altersbeziehungen zum Kleinzeller Tegel in Ungarn und zum Vicentin (l.c.,S.255).

AMPFERER (1925) rechnete nunmehr auch die Pölvenmasse zur Kaisergebirgsdecke; die Einschiebung dieser Decke hat jedoch erst nach der Einmuldung der tertiären Ablagerungen, wahrscheinlich im Miozän stattgefunden. Dieser Schub erfolgte in Form bereits aufgelöster einzelner Schollen auf ein "Tertiärrelief". AMPFERER bemerkte hierzu: "So spart man für die Erklärung der heutigen Formen weiter riesige Erosionsbeträge" (l.c.,S.33). Die Schubmassen wurden über die Unterinntaler Tertiärbucht vorgeschoben (l.c.,S.24).

SCHLOSSER (1925) zog in seiner Arbeit über die Obereozänfaunen der bayerischen Alpen auch die Fossilien der limnischen und brackischen Ablagerungen von Häring zu paläogeographischen Vergleichen heran. Im Obereozän war im Süden Süßwasser und später Brackwasser (Tux, Häring) im Norden eine "wirkliche Meeresbucht" (Mühlau, Oberaudorf, St.Nikolaus, Primau). SCHLOSSER war weiter der Ansicht, daß diese Meeresbucht als ein durch schmale Kanäle verbundener Ausläufer eines im Norden gelegenen Flyschmeeres aufzufassen sei (l.c.,S.59). Er vertrat auch weiterhin seine Alterseinstufung der Häringer Kohlen und Bitumenmergel als obereozän und die des Zementmergels als unteroligozän. Die diskordant darüberlagernden Angerberg-Schichten, die er mit den Konglomeraten der Hermannsquelle bei Kufstein verglich, stufte er abermals in das Aquitan (im Sinne von Oberoligozän) ein. SCHLOSSER stellte die Frage, ob die Beendigung der Sedimentation im Aquitan "infolge einer Hebung wie zweifellos bei Oberaudorf oder infolge einer Aussüßung durch von Süden kommende Flüsse" erfolgte; er hielt es für möglich, daß "die Zeit des Rupélien - Chattien - Stampien fast nur durch tektonische Vorgänge ausgefüllt worden wäre" (l.c., S.61).

LEUCHS (1926), der die Kaisergebirgs-Deckentheorie ablehnte, zeigte, daß gerade die Lagerung der Häringer Schichten, vor allem im Peppenauer Graben, gegen eine Decken-Überfahrung spricht.

BODEN (1931, S. 19) befaßte sich ebenfalls mit den Tertiär-Schichten des Inntals. Er nahm zwischen den mächtigen marinen Zementmergeln des Lattorfs und den konglomeratreichen, terrestrischen Angerberg-Schichten, die er in das Aquitan stellte, eine Schichtlücke an.

v. KLEBELSBERG (1935, S. 1oo-1o5) gab einen Überblick über die Schichtfolge der Häringer Ablagerungen. Er unterteilte sie in eine limnisch-brackische untere Abteilung (Priabon) und eine marine obere Abteilung (Lattorf). Die Mergel der oberen Abteilung werden gegen das Hangende toniger und sandiger; als jüngste Häringer Schichten sind sie auch am linken Innufer zwischen Angath und Kundl aufgeschlossen. Er sieht eine Schichtlücke zwischen den unteroligozänen Zementmergeln und den hangenden oberoligozänen Angerberg-Schichten als gegeben an. Die Angerberg-Schichten selbst werden aus limnisch-fluviatilen Schichten aufgebaut.

SCHACHL (1939, S. 279-296) erstellte eine Liste von Fossilien aus dem Häringer Zementmergel aus bisher unbearbeiteten Beständen einer Innsbrucker Sammlung.

HEISSEL (1951) beschrieb ausführlich die tertiären Ablagerungen von Häring und Kufstein. Die Mächtigkeit der Zementmergel gab er mit 2oo m an. Er trennte von den bisherigen Zementmergeln die höheren Teile als "Unterangerberger Schichten" ab (Glauraohgraben) und bemerkte dazu, daß für die "Unterangerberger Schichten" nunmehr ebenfalls die marine Entstehung sichergestellt sei (l.c., S.21o). HEISSEL nahm ferner eine Schüttung des Grundkonglomerats ins Meer an und stellte eine Verzahnung dieser Ablagerungen mit "Nummuliten-, Lithothamnien- und Nulliporenkalken" fest. Er faßte diese als Litoralfazies des Zementmergels auf, die "andernorts bei Häring schon tiefer einsetzt" (l.c.,S.211, 213). Einige Deckenschollen AMPFERERs konnte HEISSEL als interglaziale Bergstürze deuten (l.c.,S.218). Zur Häringer Tektonik machte er die Beobachtung, daß häufige Verschuppungen und Schichtwiederholungen vor allem an der Basis auftreten. Die tertiären Ablagerungen des Unterinntals zeigen paläogeographisch gesehen eine einheitliche Faziesentwicklung; es "geht daraus zwingend hervor, daß nach dem Obereozän das Kaisergebirge keine Verfrachtung als Decke gegenüber dem Untergrund mehr mitgemacht hat" (l.c.,S.216).

E. KRAUS (1951, S. 43, 292, 293) nahm für die Priabon-Oligozän-Ablagerungen eine Mächtigkeit von 2 km an, wovon 1 km auf die Zementmergel und 1 km auf die "ohne sichtbare Grenze" daraus hervorgehenden Angerberg-Schichten entfallen.

SPENGLER (in SCHAFFER 1951, S. 328-329) vermittelte einen Überblick über die obereozänen und unteroligozänen Ablagerungen von Häring; die Mächtigkeit des Zementmergels gab er mit 1ooo m an. Nach einer Diskordanz folgen auf ihn die Süßwasserablagerungen der Angerberg-Schichten der "Aquitanischen Stufe".

ZÖBELEIN (1952, S. 64) hielt den Häringer Zementmergel für Lattorf und nahm dafür, wie AMPFERER, eine Mächtigkeit von 1ooo m an. Die Angerberg-Schichten wurden ebenfalls mit einer Mächtigkeit von 1ooo m angegeben und in das Katt gestellt.

HAGN & ZEIL (1954) waren der Meinung, daß Ablagerungen des Lattorfs über das engere Gebiet von Häring und Reit i.W. hinaus wohl nicht zum Absatz gekommen sind.

SCHMIDT-THOMÉ (1954, S. 133) bezeichnete in einem Überblick die Häringer Schichten als obereozäne, marine, fossilführende Konglomerate, Sandsteine und Mergel. Ihre Mächtigkeit gab er mit bis 1ooo m an. Die katt-aquitanen Angerberg-Schichten, die mit der unteren Süßwassermolasse in der subalpinen Molassezone zu vergleichen sind, bestehen aus vorwiegend limnischen Konglome-

raten und Sandsteinen mit Braunkohlenflözen. Die Ablagerung des Rupels fehlen.

HAGN (1955, Tab. auf S. 12) zeichnete in einer Tabelle die stratigraphische Stellung der inneralpinen tertiären Ablagerungen auf. Die Häringer Schichten beginnen mit Kohlen im Led, gehen in priabone Kalkmergel über und endigen mit Zementmergeln des Lattorfs. Die hangenden kattisch-aquitanen Angerberg-Schichten (s.l.) werden von ihnen vermutlich durch eine Schichtlücke getrennt, die das Rupel umfaßt.

ZÖBELEIN (1955, S. 344) und REICHEL (in ZÖBELEIN 1955) konnten für die Lithothamnien-Nummuliten-Gesteine von Häring ein unteroligozänes Alter wahrscheinlich machen. Die Gerölle der in das Katt einzustufenden konglomeratischen Angerberg-Schichten stammen nicht aus dem "Häringer Tertiär". Das oberdigozäne Alter dieser letztgenannten Schichten wurde durch Funde von Landschnecken, limnischen Mollusken und Kleinsäugerzähnen in äquivalenten Ablagerungen bei Kufstein bestätigt.

HEISSEL (1956) fügte seinen früheren Ausführungen weitere Beobachtungen über die "fazielle Heteropie" (l.c.,S.5o) der Häringer Schichten hinzu. Die von verschiedenen Autoren angenommene Schichtlücke im Rupel führte er eher auf ein Fehlen von Fossilien als auf ein Fehlen der entsprechenden Gesteine zurück (l.c.,S.57). HEISSEL wies noch einmal auf die Einbeziehung des Inntaler Tertiärs in die Großtektonik dieses Raumes hin. Das Tertiär wird durch Störungen in eine Reihe selbständiger Schollen zerlegt, wobei ein Teil davon unter das Kaisergebirge streicht und unter dieser Einheit verschwindet (l.c.,S.61). Er folgerte daraus, daß alle Bewegungen, die zu diesem Bau geführt haben, jünger sind als die "Oberangerberger Schichten".

PAPP (1959, S. 12o) berichtete über das Alttertiär bei Häring, daß für die basale Schichtgruppe und für die Zementmergelserie marine Fazies gesichert sei, sowie für Sandsteine und Konglomerate im Hangenden (Angerberg-Schichten) möglich. Die Schichtfolge, beginnend mit dem Obereozän, dürfte noch in das Katt hineinreichen.

HAGN (196o, S. 15o-155) warf zunächst die Frage nach der Gleichaltrigkeit der Häringer Basalbildungen und Oberaudorfer Schichten auf. Ferner diskutierte er die Frage, ob zwischen den Zementmergeln und den Angerberg-Schichten eine Schichtlücke ausgebildet ist, die etwa das Rupel umfassen müßte. In Beantwortung der ersten Frage stellte HAGN fest, daß ein Altersvergleich zwischen den eozänen Anteilen der Häringer und Oberaudorfer Schichten aus faziellen Gründen nicht leicht sei und ein derartiger Vergleich erst durch eine Revision der eingeschlossenen Organismenreste zustande kommen könnte. Bezüglich der zweiten Frage schloß er sich der Ansicht von SCHLOSSER und

BODEN (s. diese Autoren) an. Ein Hinweis auf die Grenzziehung Eozän/Oligozän wurde durch einige Proben gegeben; die Grenze verläuft danach innerhalb der Zementmergelserie. Sieben wichtige Arten aus dem Häringer Zementmergel wurden diskutiert. Für die Angerberg-Schichten scheint der Nachweis von Katt gesichert; unsicher ist hingegen noch das Vorhandensein aquitaner (untermiozäner) Ablagerungen.

3. Problemstellung

1. Wie aus der Literaturübersicht hervorgeht, wurden die Häringer Schichten in einen eozänen und einen oligozänen Anteil untergliedert; es interessiert nun vor allem, welches Alter die einzelnen Schichtglieder besitzen.

2. Um diese Frage zu klären, war es notwendig, die Schichtfolge der Häringer Ablagerungen zu untersuchen.

3. Das Schwergewicht der Bearbeitung wurde auf die Zementmergelserie gelegt. Mit Hilfe von Foraminiferen sollte eine möglichst weitgehende Feingliederung des Zementmergels erreicht werden.

4. Damit steht die Beantwortung der Frage in engem Zusammenhang, ob zwischen oberem Zementmergel und Angerberg-Schichten eine vermutlich das Rupel umfassende Schichtlücke zu erwarten ist.

5. Als Grundlage einer mikrofaunistischen Untergliederung steht die Erfassung des gesamten Foraminiferenbestandes im Vordergrund der Untersuchungen. Es sei auf die wenigen, von GÜMBEL (1861, 1868) aus Häringer Sedimenten bestimmten bzw. neu aufgestellten Arten hingewiesen, deren Holotypen im Krieg zerstört wurden; es sollten daher diese Arten wiedererkannt werden.

B. Die Geologie der Häringer Schichten

1. Schichtfolge

FLURL (1813, S. 156) beschrieb erstmals den gesamten Schichtbestand seines "Häringer Steinkohlengebirges"; er verstand darunter alle tertiären Ablagerungen bei Häring i.T. einschließlich der im Glaurachgraben anstehenden sandigen Mergel; es kann daher FLURL als Erstautor der "Häringer Schichten" bezeichnet werden (vgl. hierzu S. 3 und S. 55).

Die Häringer Schichten lassen sich in drei Abteilungen untergliedern: a) die transgressiv den Untergrund überlagernde, vermutlich limnofluviatile Basisserie; b) die Häringer Kohle und der Bitumenmergel als limnische Moor- und Seebildung; c) die marine Zementmergelserie mit ihrem zwischengelagerten fossilreichen Lithothamnienkalk (vgl. hierzu Abb. 2 auf S. 14).

Die Unterlage der Häringer Schichten wird im Lenger- und Schuhreißergraben (Aufschluß 7 und 6) durch Buntsandstein gebildet (skytische Stufe, Untertrias). Da nur dort der Transgressionshorizont aufgeschlossen ist, läßt sich nur dieses Gestein mit Bestimmtheit als Unterlage angeben. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, daß Karbonatgesteine ebenfalls als Untergrund in Frage kommen.

a) Basisserie

Die Basisserie setzt sich aus lithologisch verschiedenen Schichtgliedern zusammen. Das tiefste Schichtglied, der Transgressionshorizont, wird im Lengergraben durch grobes Aufarbeitungsmaterial aus Buntsandstein und Karbonatgesteinen gebildet (ca. 2 - 3 m mächtig). Darüber lagert eine Sandsteinbank (ca. o,8 m) mit Tonmergellage (ca. o,3 m), die in ein Konglomerat von relativ großer Mächtigkeit übergeht (2o - 25 m). Darüber liegen tonige Sande (ca. 3 - 5 m mächtig). Die Gesamtmächtigkeit der Basisserie beträgt ca. 25 - 35 m.

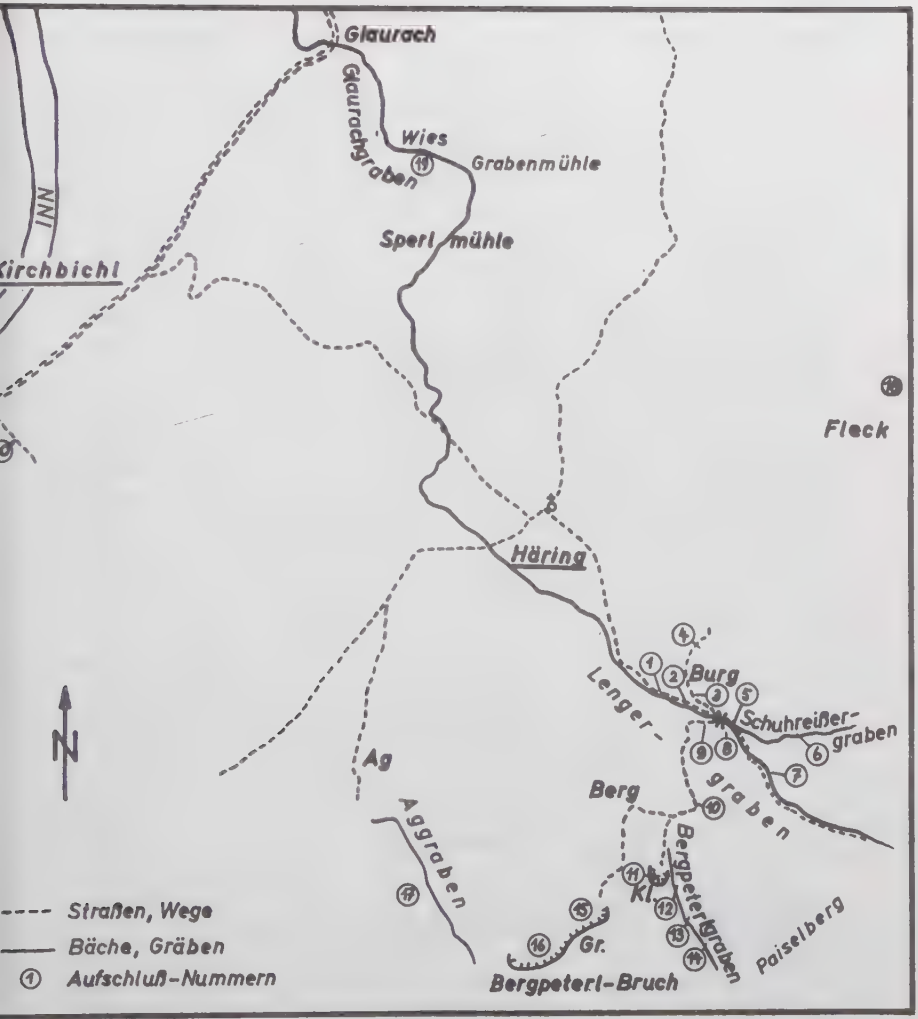


Abb. 1 Topographische Übersichtsskizze
der Umgebung von Häring/Tirol
(Maßstab ca. 1:2o ooo)

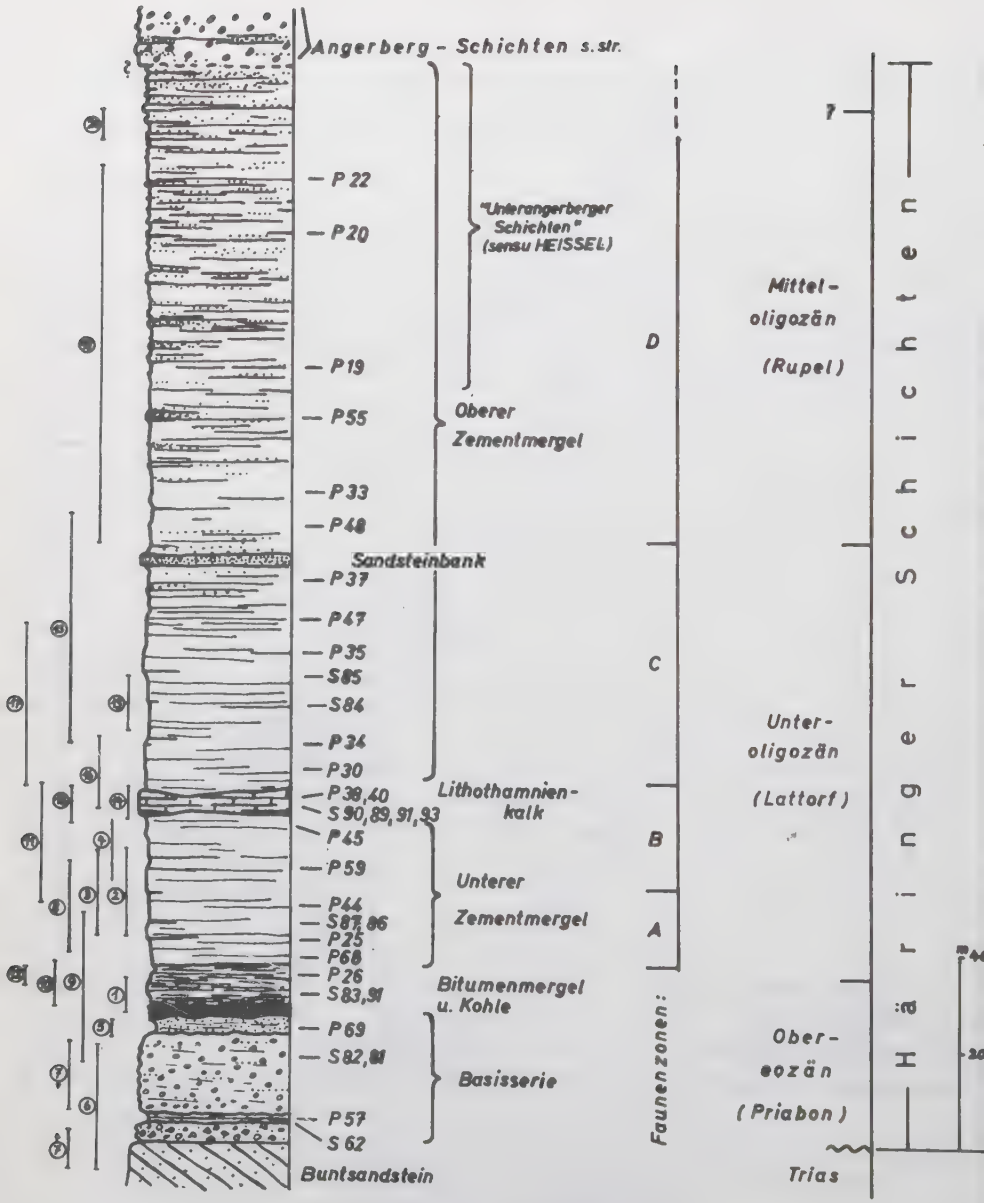


Abb. 2 Schemaprofil

mit Angaben der Aufschlüsse (1) und Nummern von Schlämmproben (P) und Gesteinsdünnschliffen (S)

α) Vorkommen

Transgressionshorizont:

im Lengergraben in der Höhe der Quellfassung, auf der nordöstlichen Bachseite (Aufschluß 7; ca. 5o/45 NW, Buntsandstein: 18o/65 W);

im Schuhreißergraben (Aufschluß 6; ca. 6o/3o NW, Buntsandstein: 1oo/6o N);

Sandsteinbank mit Tonmergellage:

im Schuhreißergraben (Aufschluß 6; 6o/35 NW) und einem kleinen Bachlauf zwischen Schuhreißer- und Lengergraben (zw. Aufschluß 6 und 7), dort keine Tonmergellage zu sehen.

Konglomerat:

im Lengergraben ab 5o m bachaufwärts der Brücke bei Burg (zw. Aufschluß 5 und 7);

im Schuhreißergraben (Aufschluß 6; 55/4o NW);
unmittelbar südlich der Brücke bei Burg (Aufschluß 9; 45/5o NW);

Tonige Sande:

im Lengergraben auf der nordöstlichen Seite ca. 2o m bachaufwärts der Brücke bei Burg (Aufschluß 5);

im Lengergraben unmittelbar südlich der Brücke bei Burg (Aufschluß 9).

β) Frühere Bearbeiter

FLURL (1813) erkannte die Stellung des Konglomerats als Basisbildung der Kohleschichten.

GÜMBEL (1861, S. 642) nahm als Basis der tertiären Schichten bei Häring eine schwache Lettenlage und eine Kalkbrekzie an.

SCHMIDT (1871, S. 15) bemerkte im Basiskonglomerat Spuren von Schwefelkies und Kohlentrümmer.

DREGER (19o2, S. 345) beobachtete im Liegenden mächtige Konglomerate, deren Geröllbestand aus den umgebenden Triasgesteinen stammen; darüber lagert ein schiefriger Ton von grau-bräunlicher Farbe.

SCHLOSSER (1909, S. 547, Tab.) stellte konglomeratische Kalke mit Nummuliten und Korallen an die Basis des Häringer Tertiärs.

Nach AMPFERER (1922, S. 114, 115) beginnen die Tertiärablagerungen im Lengertal mit Grundbrekzie, von denen die untersten 2 - 3 m aus Brocken von Buntsandstein bestehen, weiter aufwärts überwiegen sofort Kalk- und Dolomitgerölle, denen im Schuhreißergraben Lagen von gebänderten, "ganz leise bituminösen, grauen Mergeln" eingeschaltet sind.

SCHLOSSER (1923, S. 256, 257) nahm einen Beginn der Sedimentation im Becken von Häring im Obereozän an,und zwar mit limnischen und brackischen Ablagerungen.

SCHLOSSER (1925, S. 59) ergänzte seine Aussagen in dieser Hinsicht, daß Strandbildungen in Form von Brekzien und Korallenkalken nicht vollständig fehlen; sie sind jedoch auf einen schmalen Streifen an der Ostseite des Häringer Beckens beschränkt. SCHLOSSER ließ jedoch in einer Aufstellung der Schichtfolge die Tertiärablagerungen mit der Pechkohle, auf Triasdolomit abgelagert, beginnen.

Nach HEISSEL (1951, S. 211) besteht die Hauptgeröllkomponente des Grundkonglomerats im Lengergraben aus Triaskalken des Untergrunds. Er folgerte aus der Abwesenheit der Buntsandsteinkomponente, daß es sich bei dem Grundkonglomerat um keine Brandungsbildung, sondern offenbar um eine Flußeinschüttung handelt. HEISSEL gab ferner an, daß im Schuhreißergraben den basalen Konglomeratlagen Bänke feinen hellgelblichen Kalkes eingelagert sind; er fand im Dünnschliff dieses feinkörnigen Kalksandsteins "eine einwandfreie rundliche Foraminifere" und folgerte daraus, daß die"Flußschüttung der Schotter ... daher ins Meer erfolgt sein" muß. Sein Grundkonglomerat geht im Streichen in Nummuliten-, Lithothamnien- und Nulliporenkalke über.

HEISSEL (1956, S. 51) konnte aus verschiedenen neu aufgefahrenen Stollen einen dunkelblaugrauen Ton beobachten, den er als das stratigraphisch Liegende der Kohlenzone ansah.

ß) Lithologie

β_1 Transgressionshorizont

Der Transgressionshorizont wird hauptsächlich aus schlecht verteiltem, grobem kaum kantengerundetem und meist grau angewittertem Buntsandsteinschutt gebildet, in dem kopfgroße Komponenten nicht all zu selten sind. Im Lengergraben ist mehr Buntsandstein am Aufbau des Transgressionshorizontes beteiligt als im Schuhreißergraben (Aufschluß 6), wo die Karbonatgesteine mehr in den Vordergrund treten. In den hö-

heren Teilen dieses Horizonts nehmen auch im Lengergraben im Geröllbestand die Kalkgesteine überhand.

γ_2 Sandsteinbank mit Tonmergellage

Aus dem Konglomerat des Transgressionshorizontes entwickelt sich ein sehr feinkörniger, hellgelber bis rötlichbrauner nahezu ungeschichteter Kalksandstein.

Dünnschliff (Nr. 8o) des Kalksandsteins aus der Basisserie, Schuhreißergraben (Aufschluß 6):

Der Schliff zeigt einen reinen Kalksandstein mit sehr kleinen, eckigen Komponenten. Beimengungen von Quars oder kristallinen Anteilen fehlen, ebenso Reste tierischer Organismen. Lediglich gelegentliche Durchschnitte durch pflanzliche Fossilien (Blätter, Pflanzenhäcksel) weisen auf organische Bestandteile hin.

In Schliff 62 (Kalksandstein vom selben Aufschluß) ist eine rhythmische Sedimentation zu beobachten, bei der sich die Korngrößen der Sandkörner zwischen 0,03 mm und 0,18 mm Durchmesser bewegen.

In diesem hellen Sandstein ist ein Tonmergelband eingelagert. Der Tonmergel ist sehr sandig, von dunkelgrauer Farbe und zeigt eine feinplättelige Ausbildung.

Schlämmrückstand (Probe 57) der Tonmergeleinlagerung im Kalksandstein der Basisserie, Schuhreißergraben (Aufschluß 6):

Der relativ geringe Rückstand besteht, abgesehen von Sandsteinbröckchen, nur aus "Brombeer-Pyrit"-Konkretionen bzw. aus mit feinstem Pyrit durchsetztem Sandstein. Mikrofossilien wurden nicht beobachtet.

γ_3 Konglomerat

Über dem Sandstein setzt wieder ein Konglomerat ein. Es zeichnet sich über eine Mächtigkeit von 2o - 25 m durch eine Großrhythmik aus. Die Korngrößen des Konglomerats bewegen sich zwischen 6 cm und Millimetergröße. Die einzelnen Bänke zeigen Mächtigkeiten von o,5 - 1,5 m. Die Gerölle sind kalkig verkittet.

Dünnschliff (Nr. 82) des Konglomerats aus der Basisserie, Lengergraben (zw. Aufschluß 7 und Aufschluß 5):

Das aus kleinen, wohlgerundeten Geröllen aufgebaute Konglomerat zeigt relativ eintönige Gesteine. Es sind dies vor allem fossilfreie, mehr oder weniger feinkörnige Hauptdolomite; daneben den typischen Kalk der Raibler Schichtenmit seinen Ooiden und Pseudooiden und undeutlichen Kleinforaminiferen-Durchschnitten; auch ist untergeordnet vermutlich Wettersteinkalk als meist dunkler kryptokristalliner Kalk mit Querschnitten von stark umkristallisierten Foraminiferen zu beobachten. Buntsandstein fehlt. In der spärlichen Grundmasse aus feinem Kalksand schwimmen nur sehr wenig Quarze; Pyrit ist in Form kleiner Nester darin enthalten. Mega- und Mikrofossilien konnten zwischen den Geröllen nicht entdeckt werden.

Die im mikroskopischen Bild des Dünnschliffs sichtbaren verschiedenen Gerölle sind ebenso im Handstücksbereich als größere Komponenten zu beobachten.

γ_4 Tonige Sande

Über dem Konglomerat sind, als die Basisserie abschließendes Sediment, tonige Sande oder Sandmergel abgelagert. Ihre Farbe ist blaugrau.

Schlämmrückstand (Probe 69) der tonigen Sande aus dem Höchsten der Basisserie, Lengergraben (Aufschluß 5):

Der Rückstand stellt einen hellgelben bis hellrötlichen, sehr feinen Kalksand dar, der ca. 5 - 10 % Quarz enthält. An sonstigen Beimengungen sind wenig Pyrit, einige Kohlestückchen und ganz untergeordnet Hellglimmer vorhanden. Es konnten keine Fossilien beobachtet werden.

δ) Fauna und Flora; Altersstellung und Faziescharakter

In allen Schichtgliedern der Basisserie konnte keine Mega- und Mikrofauna gefunden werden. Die Flora ist durch viel Pflanzenhäcksel und undeutliche Blattabdrücke im Kalksandstein und den tonigen Sanden, sowie durch verkohlte Baumäste und -stämme im Konglomerat, vertreten.

v. ETTINGSHAUSEN (1853, S. 2, 97), der diese pflanzlichen Fossilien untersuchte, stellte die schwer bestimmbaren Pflanzenreste aus den höchsten tonigen Sanden bzw. aus dem Liegenden der überlagernden Kohlenflöze als "Liegendflora" ins Eozän (vgl. S. 22).

Zur Altersstellung der Basisserie kann nach den dargestellten Beobachtungen lediglich gesagt werden, daß diese Schichten die ältesten der Häringer Ablagerungen darstellen und die Kohlenflöze unmittelbar unterlagern. Im Hinblick auf das obereozäne Alter der hangenden Sedimente kann wohl eine Einstufung ins Obereozän erfolgen.

Eine eindeutige Aussage über den Faziescharakter der Basisserie läßt sich nach den bisherigen Beobachtungen nicht machen. Das Fehlen mariner Fossilien wie auch das gehäufte Auftreten von Pflanzenresten dürften jedoch gegen eine marine Ablagerung sprechen. Eine von HEISSEL (1951, S. 211) in dem Kalksandstein gefundene, nicht näher bestimmte "rundliche Foraminifere" könnte auch umgelagert sein (vgl. hierzu HAGN 1954 b). Weiter spricht das Fehlen von Glaukonit gegen eine Ablagerung der Basisschichten in marinem Milieu. Eine Verzahnung des Lithothamnienkalks mit den Schichtgliedern der Basisserie, wie HEISSEL (1951, S. 211, 213) annahm, konnte nirgends beobachtet werden und dürfte, der beobachteten Schichtfolge entsprechend, auch nicht möglich sein; der Häringer Lithothamnienkalk liegt nämlich nur im Lattorf, die Basisserie jedoch unter obereozänem Bitumenmergel.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß für die Häringer Basisserie ein mariner Ablagerungsraum wohl nicht angenommen werden kann; sie könnte auch nicht als fluviatile Einschüttung in einen marinen Strandbereich aufgefaßt werden. Die Annahme einer Einschüttung in ein Süßwasserbecken ist nach Biotop und Fazies wohl gerechtfertigt.

b) Häringer Kohle und Bitumenmergel

Die Gesamtmächtigkeit von Kohle (mit einer Mächtigkeit zwischen 1 und 1o m) und Bitumenmergel (6 bis 8 m mächtig) dürfte zwischen 7 und 18 m schwanken.

α) Vorkommen

Kohle:

im Lengergraben an der Straße ca. 5o m oberhalb der Brücke bei Burg (Aufschluß 9);

am SW-Hang des Lengergrabens von derselben Brücke ca. 8o - 1oo m bachaufwärts (zu Aufschluß 8);

(Die Häringer Kohlengrube ist seit 1951 aufgelassen).

Bitumenmergel:

im Lengergraben an der Straße in Burg, ca. 15o m vor oberer Straßenbrücke (Aufschluß 1);

im Lengergraben an der Straße ab ca. 55 m oberhalb der Brücke bei Burg (Aufschluß 9, Übergang zu den unteren Zementmergeln; 45/5o NW);

in Fortsetzung derselben Straße kurz vor dem Hof Berg, noch im Wald (Aufschluß 1o);

im Bergpeterlgraben ca. 3o m oberhalb dem kleinen Bergpeterl-Bruch (Aufschluß 12; Probe 26: 55/5o NW; 4 m liegender: 5o/4o NW).

β) Frühere Bearbeiter

Außer FLURL (1813) beschrieben vor allem Autoren wie SEDGWICK & MURCHISON (1831, S. 37o), v. ETTINGSHAUSEN (1853, S. 2), REUSS (184o, S. 162, 163), SCHMIDT (1871, S. 14), DREGER (19o2, S. 346) und HEISSEL (1951, S. 211) mehr oder weniger ausführlich die Häringer Kohlebildungen. Sie kamen mit geringen Unterschieden zu dem Ergebnis, daß die Kohle in mehreren, durch Zwischenmittel aus Stinkstein getrennten Flözen abgelagert wurde; die gesamte Mächtigkeit der Flöze beträgt zwischen 1 und 1o m. Die Kohle selbst tritt als Pechkohle und glänzende Schieferkohle auf.

REUSS (184o, S. 164) schrieb über den Bitumenmergel (wie nach ihm auch oben erwähnte Autoren), daß dieser, als Hangendes der Kohlen, "ein in dünne Platten getheilter, deutlich geschichteter, schwärzlicher oder gelblichgrauer Stinkstein" darstellt.

Er wies auf die "zahlreichen, oft undeutlichen Versteinerungen von Bivalven, seltener Rostellaria, Fusus usw." hin, wie auch auf die große Menge von Pflanzenresten.

SANDER (in AMPFERER 1922, S. 147), der Kohle und Bitumenmergel mikroskopisch untersuchte, konnte nachweisen, daß "sämtliche in den Häringer Gesteinen bisher ... beobachtete Kohle ... mitsedimentierter und im Sediment inkohlter Pflanzenrest" und "fast sämtliches Bitumen ... mitsedimentiertes und im Sediment bitumengewordenes Sapropel" ist.

γ) Lithologie

γ_1 Kohle

Die Kohle wird durch eine wenige Dezimeter mächtige Übergangsschicht, die sich durch Zunahme des Bitumengehalts aus den tonigen Sanden entwickelt, unterlagert. Das etwas festere, noch sehr sandige Gestein dieser Übergangsschicht ist von graubrauner bis gelblicher Farbe und enthält reichlich Pflanzenreste. Die Kohle selbst ist wegen ihres spröden Charakters durch die tektonischen Bewegungen besonders in Mitleidenschaft gezogen worden; die ausstreichenden Kohlenflöze sehen daher einer Ruschelzone nicht unähnlich. Ich möchte aus diesen Gründen auf die ausführlichen Berichte früherer Bearbeiter, die ihre Beobachtungen in der heute aufgelassenen Kohlengrube machen konnten, verweisen.

γ_2 Bitumenmergel

Der Bitumenmergel zeigt lithologisch dieselben Merkmale, wie die die Kohlenflöze trennenden Zwischenmittel aus Stinkstein. Es handelt sich um einen meist sehr dichten, splittrigharten, feinstgeschichteten Mergelkalk, der nur im Aufschluß Bergpeterlgraben (Aufschluß 12, Probe 26) als erdig-brauner Mergel angetroffen wird. Die Feinstschichtung der harten Partien wird noch durch einen Farbwechsel ihrer Schichtlamellen (? Warven) zwischen dunkel und hell getöntem Braun unterstrichen. Beim Anschlagen macht sich ein deutlicher Petroleumgeruch bemerkbar. Die dunkelbraunen Gesteine des Bitumenmergels zeigen in angewittertem Zustand eine hellgraubraune Oberfläche.

Dünnschliff (Nr. 83) des Mergelkalks aus dem Bitumenmergel, Bergpeterlgraben (Aufschluß 12):

Der Schliff, senkrecht zur Schichtung orientiert, zeigt eine äußerst dichte, wolkig struierte, dunkelgraubraune Grundmasse. In ihr liegen schichtig angeordnet schwach durchsichtige, braunrote, vermutlich zu Bitumen zersetzte Organismenreste, die wellig verbogen sind. Bitumen ist auch in Form von kleinen, leuchtend gelbroten Körnchen oder Schnüren in der Grundmasse verstreut. Verkohlte Pflanzenreste sind im Durchlicht als opake, meist langgezogene, schmale, mit der welligen Schichtung verbogene Körper zu sehen. Im ganzen Schliff sind hell durchscheinende Schälchen von zahlreichen winzigen Ostracoden wie auch zerbrochene Schalen von kleinen Lamellibranchiaten und Gastropoden zu beobachten.

Im Aufschluß 1o sind schichtparallel eingelagert dunkelbraune Hornsteinkonkretionen zu finden (ihr Durchmesser schwankt zwischen 1 und 3 cm).

δ) Fauna und Flora; Altersstellung und Faziescharakter

Auf den Schichtflächen des Bitumenmergels, vor allem aber im Bereich der Kohle, in den "Zwischenmitteln", sind massenhaft zerbrochene und verdrückte Lamellibranchiaten und Gastropoden zu finden.

SCHLOSSER (1925, S. 58) gelang es, einige besser erhaltene Stücke zu bestimmen. Er gab folgende Arten von Fossilien an:

"Nania intricata NOULET
Helix heberti DESHAYES
Limnaeus marginatus SANDBERGER
Dreissensia curvirostris COSSMANN
Cyrena distincta DESHAYES
od. C. compressa DESH.
C. cuneiformis DESH.
(?) C. gregaria MAYER & GÜMB."

Es sind dies eingeschwemmte Landschnecken, wie auch Süß- und Brackwasserformen. SCHLOSSER bezeichnete eine der "nicht seltenen Melanopsis" als möglicherweise neue Art.

Nach v. ETTINGSHAUSEN (1853, S. 2) umfaßt die von ihm so benannte "Hangendflora" (vgl. hierzu seine "Liegendflora", S. 18) 18o Arten. Es handelt sich größtenteils um Blätter oder seltener um Zweig- und Stengelfragmente, Samen, Blüten- und Fruchtstände, welche "von wenigen Zellpflanzen ..., niederen Gefäßpflanzen ...

monokotyledonen Süßwassergewächsen ..." stammen. Ferner sind solche Pflanzen vertreten, welche von "baum- oder strauchartiger Natur einen größeren Antheil an der Bildung der damaligen Vegetationsdecke nahmen" (l.c., S. 3).

Unter den Arten innerhalb der Häringer Flora tritt die für das Obereozän als leitend angesehene Sequoja sternbergi (GÖPP.) infolge ihrer Häufigkeit in den Vordergrund (Aufschluß 1).

Aus Aufschluß 12 des Bergpeterlgrabens stammt Probe 26, deren Schlämmrückstand außer Schneckenbrut und Fischresten nicht selten Charophyten lieferte. Von Herrn K. MÄDLER [2] konnten folgende zwei Arten erkannt werden:

Tectochara meriani globula MÄDLER

Maedlerisphaera ulmensis (STRAUB) HORN AF RANTZIEN

Bisher waren noch keine Charophyten aus dem Grenzbereich Eozän/Oligozän aus dem süddeutschen Raum und den angrenzenden Gebieten bekannt. Die ältesten Vorkommen dieser Art lagen bisher im mittleren Oligozän.

Zur Altersstellung der Häringer Kohle und des Bitumenmergels ist zu bemerken, daß gegen die Einstufung durch v. ETTINGSHAUSEN (1853) ins Eozän und durch SCHLOSSER (1922, 1925) ins Obereozän nichts einzuwenden ist. Durch den Fund der kleinen Charophyten-Flora in den höheren Lagen des Bitumenmergels zeigen sich nach den Angaben von Herrn K. MÄDLER die ersten Anklänge an das Oligozän. Wie später (S. 53) noch dargelegt werden wird, fällt die Wende Eozän/Oligozän in den Grenzbereich Bitumenmergel/Zementmergel

---

2) Für die Bestimmung der Häringer Charophyten (briefliche Mitteilung v. 15.8.61) möchte ich auch an dieser Stelle Herrn K. MÄDLER bestens danken. Außer dem oben Erwähnten konnte Herr MÄDLER über die Verbreitung dieser Arten berichten, daß die große Form, Tectochara meriani globula MÄDLER langlebig ist und bis ins Altpleistozän geht, während die kleine Form Maedlerisphaera ulmensis (STRAUB) HORN AF RANTZIEN, bis ins Obermiozän reicht. Er schloß daraus auf den ausgesprochen oligozänen Charakter dieser kleinen Flora.

Der Faziescharakter von Kohle und Bitumenmergel, ist als limnisch zu bezeichnen. Es handelt sich dabei um Moor- und Seeablagerungen, die über Inkohlungs- und Bituminierungsprozesse die heute anzutreffende Ausbildung erreichten. Nach v. ETTINGSHAUSEN (1853, S. 97, 98) kann das entsprechende Klima als tropisch bezeichnet werden; er schließt aus der Vegetationsbeschaffenheit auf mehr "trockene Hügel, Ebenen und sonnige, felsige Orte als feuchte schattige Wälder, Flußgebiete und höhere Gebirge". Durch den an der Grenze zum Zementmergel eintretenden marinen Einfluß nimmt der Bitumengehalt des Sediments langsam ab.

c) Zementmergelserie

Die geologischen Feldaufnahmen ermöglichten es, die Häringer Zementmergelserie in drei Abschnitte zu gliedern: der untere Zementmergel (ca. 2o bis 3o m mächtig), der aus dem Bitumenmergel unter Abnahme des Bitumengehalts hervorgeht, während gleichzeitig marine Organismen auftreten; dann der Lithothamnienkalk (o,8 m und mächtiger) und schließlich der obere Zementmergel (ca. 12o bis 14o m mächtig, davon 55 bis 6o m im großen Bergpeterl-Bruch).

Die Gesamtmächtigkeit läßt sich auf Grund der ungünstigen tektonischen Verhältnisse im obersten Teil nur andeutungsweise mit ca. 15o bis 18o m angeben.

α) Vorkommen

Unterer Zementmergel:

im Lengergraben (nördliche Seite) an der am Bach entlangführenden Straße ca. 1oo m vor der Brücke bei Burg (Aufschluß 2; 17o/4o W);

im Lengergräben (südliche Seite), alter Bruch, ca. 2o m südlich der Brücke bei Burg (Aufschluß 8; 5/5o W);

im Lengergraben (südliche Seite) an der Straße ca. 150 m südwestlich der Brücke bei Burg (Aufschluß 9; 45/50 NW);

an der Straße, die vom Lengergraben durch Burg hangauf nach N führt (Aufschluß 3; 175/40 W);

an derselben Straße nördlich von Burg (Aufschluß 4; 40/50 NW);

oberhalb des Hofes Berg im kleinen Bergpeterl-Bruch (Aufschluß 11; 50/45 NW).

Lithothamnienkalk:

ca. 300 m nordöstlich Fleck (im NE von Häring) am Gr.Pölven-Westhang (Aufschluß 18);

oberhalb des Hofes Berg im kleinen Bergpeterl-Bruch an der südlichen Wand (Aufschluß 11; 50/45 NW);

den Bergpeterlgraben im SSE abschließende Wand (Aufschluß 14; 60/60 NW);

Wand im südlichen Teil des großen Bergpeterl-Bruchs (Aufschluß 16; 70/50 NW).

Oberer Zementmergel:

im mittleren Teil des Bergpeterlgrabens (Aufschluß 13; 70/40 NW);

im mittleren und nordöstlichen Teil des großen Bergpeterl-Bruchs (Aufschluß 15; 70/50 NW; im Abbau!);

im ganzen Aggraben bis unterhalb des großen Bergpeterl-Bruchs (Aufschluß 17; unten: 65/30 NW);

im Glaurachgraben (Mühlbach), von der Sperlmühle (40/30 NW), über die Grabenmühle (40/20 NW, bei Pr. 20) und Wies (20/30 W) bis Glaurach (Aufschluß 19);

in alten Lehmgruben südöstlich der Kirche von Kirchbichl i.T., am Weg zum Moorbad (Aufschluß 20; vgl. hierzu HAGN 1960, Fußn. 100 auf S. 155).

β) Frühere Bearbeiter

Nach REUSS (1840, S. 164) liegt auf dem Bitumenmergel gelblichgrauer, undeutlich geschichteter, fossilreicher Mergel, der jedoch fast keine Pflanzenreste enthält. Nach einer bedeutenden Mächtigkeit ist stellenweise ein Konglomerat aus Kalkgeröll eingeschaltet.

SCHAFHÄUTL (1848, S. 654) verglich die nummulitenführenden Konglomerate aus dem Hangenden der "Häringer Flöze" mit dem Granitmarmor von Neubeuern a. Inn.

GÜMBEL (1861, S. 642) fand im Barbara-Stollen im Hangenden des Bitumenmergels fossilreiche Mergel, deren feste, kalkreiche Partien zu Zement verarbeitet werden. Eine Konglomeratbank beschließt als Höchstes die Ablagerungsfolge im Stollen (s. auch l.c.,S.619).

DREGER (1902, S. 346) bemerkte über dem Bitumenmergel einen groben bis feinkörnigen Mergel mit Zwischenlagen von nummulitenführenden Kalkbrekzien.

SCHLOSSER (1909, S. 547) machte die Beobachtung, daß auf die Pflanzenschichten und Kohlen mariner Zementmergel folgt, stellte aber den "Mergel mit Aporrhais und Actaeon" noch unter die Kohlen; als tiefstes führte er die "Kalke mit Nummuliten, Korallen, Konglomeraten" an. In seinen weiteren Arbeiten erwähnte SCHLOSSER die basalen Bildungen nicht mehr. In seinem Überblick über die Häringer Schichten stellte er die limnische Kohle und den brackischen Kalkmergel ins Priabon und die marinen Zementmergel ins Lattorf (SCHLOSSER 1922, S. 180, 181; 1925, S. 60, Tab.).

AMPFERER (1922, S. 115) erkannte, daß die bituminösen Mergel gegen das Hangende ihren Bitumengehalt verlieren und in die Zementmergelserie übergehen, an deren Basis fossilreiche Brekzien und Konglomerate liegen. AMPFERER lieferte ferner eine Aufstellung der technischen Daten aus dem Zementmergelabbau, nach der die liegenden Mergel, einschließlich dem ihn überlagernden Lithothamnienkalk, einen hohen Kalkgehalt aufweisen. Die darauf folgenden Hangendschichten sind weniger kalkhaltig; noch höher im Profil folgen technisch nicht mehr ausgenützte tonreiche Mergel (l.c., S.115).

HEISSEL (1951, S. 212) berichtete ebenfalls von einem Übergang des Bitumenmergels in den Zementmergel. Sein Normalprofil der Zementmergelserie entspricht dem von AMPFERER; im südlichen Abbaugebiet glaubte er jedoch einen Fazieswechsel zu erkennen. Es wird dort der gesamte Zementmergel von Brekzien und Konglomeraten vertreten. Unter den in diesen Konglomeraten vorkommenden Triasgeröllen fallen solche auf, die mit Zementmergel gefüllte Löcher aufweisen. Diese als konglomeratische Litoralfazies angesprochene Ausbildung setzt andernorts bei Häring schon tiefer ein und verzahnt sich beiderseits des Lengergrabens mit Basiskonglomerat und Bitumenmergel.

ZÖBELEIN (1955, S. 344) konnte weder durch Geländebegehungen, noch durch mikropaläontologische Befunde, bei Häring einen Hinweis auf "obereozäne Lithothamnien-Nummuliten-Gesteine" erbringen.
REICHEL (in ZÖBELEIN 1955) verglich diese Gesteine mit solchen aus dem Vicentin, welche nach FABIANI zum Unteroligozän gehören sollen.

KRUTZSCH & LOTSCH (1957, S. 497-498) stellten die Unterinntal-Ablagerungen von Oberaudorf, Reit i. Winkl, Leitwang, Häring und auch Reichenhall ins Obereozän.

HAGN (1960, S. 154) konnte an Hand einiger Proben (vgl. S. 38 vorlieg. Arbeit) und seiner bisherigen Beobachtungen über Häring darauf hinweisen, "daß die Grenze Obereozän-Unteroligozän innerhalb der Zementmergel verläuft".

8) Lithologie

8_1 Der untere Zementmergel

Der untere Zementmergel entwickelt sich aus dem Bitumenmergel durch Abnahme des Bitumengehalts. Beim Anschlagen des Gesteins macht sich noch in den unteren 6 m ein deutlich wahrnehmbarer Petroleumgeruch bemerkbar. Diese Übergangszone ist wie beim Bitumenmergel durch die hellaschefarbene Verwitterungsoberfläche gekennzeichnet, während der frische Bruch meist etwas dunkler grau bis bräunlichgrau aussieht. Der ziemlich kalkhaltige Mergel ist plattig bis feinplattig ausgebildet, schwer schlämmbar, oft ziemlich hart und spröd; der Verwitterung ausgesetzt vergrust er leicht; sein Bruch ist im allgemeinen muschelig.

Dünnschliff (Nr. 87) vom unteren Zementmergel, Lengergraben (Aufschluß 2):

In sehr dichter, feinstkörniger, grauer Kalkmergel-Grundmasse schwimmen unregelmäßig verteilt hauptsächlich die ungleich großen Durchschnitte von Kleinforaminiferen und Schalenbruchstücke von Megafossilien (Bryozoa, Lamellibranchiata, Gastropoda, sowie Otolithen); auch sind einige Lithothamnien zu beobachten, ferner Pflanzenhäcksel und Pyritkonkretionen.

An Foraminiferen lassen sich die Querschnitte der Sandschaler Clavulinoides szaboi (HANTKEN) und Spiroplectammina carinata (D'ORBIGNY) erkennen; die größeren Gehäuse der Kalkschaler-Gattungen Robulus, Nodosaria, Cibicides und Asterigerina fallen besonders auf, ebenso die typischen Querschnitte der Milioliden.

t_2 Der Lithothamnienkalk

Der Lithothamnienkalk ist überwiegend als grauer Fossilschutt-Mergelkalk ausgebildet. Wenn sich Gerölle einstellen, ist er auch als Kalkbrekzie oder Konglomerat anzutreffen. In allen seinen Varietäten sind die gelblichweißen "Blätter" oder Knöllchen der Lithothamnien zu finden. Im Handstück beleben außer diesen vor allem die Querschnitte von Korallen und Bryozoen das Bild. Oft sind schon mit bloßen Augen großwüchsige Foraminiferen, wie verschiedene Sandschaler, ferner kalkschalige Foraminiferen, wie Robulus, Nodosarien, Milioliden und Nummuliten zu erkennen.

Die lokale Varietät des Fossilschutt-Lithothamnienkalks (Kleiner Bergpeterl-Bruch, Aufschluß 11) zeigt nur wenig kleine Gerölle und ist, wie der Name schon sagt, aus Fossilschutt von meist gleichem Korn aufgebaut. Auch hier fallen die hellen Lithothamnien auf und geben dem Gestein ein gesprenkeltes Aussehen. Seine Farbe ist im frischen Bruch grünlichgrau; der Verwitterung ausgesetzt wechselt jedoch die Farbe gegen die äußeren 3 - 4 cm in einen rötlichen Ton (Oxydation des Fe). Die Fossilschutt-Komponenten sind ± horizontal eingeregelt, was auf relativ ruhige Sedimentation schließen läßt. An der Lokalität dieser Varietät (Aufschluß 11) sind von Megafossilien, außer einigen Schalenbruchstücken und Bryozoenästchen, nichts zu erkennen.

Dünnschliff (Nr. 91) des Lithothamnienkalks aus dem kleinen Bergpeterl-Bruch (Aufschluß 11):

In Mergelkalk liegt dicht zusammengedrängt feinkörniger Fossilschutt, schichtig eingeregelt. Daneben sind nur wenige Kalkgeröllchen vorhanden. Der Fossilschutt selbst setzt sich in der Hauptsache aus Lithothamnien, Bryozoen und untergeordnet Seeigelstacheln zusammen, zwischen denen die Querschnitte der Foraminiferen der Faunenzone B reichlich verteilt sind. Neben einigen großen Nummuliten fallen vor allem die häufigen Gehäuse von Asterigerina rotula (KAUFM.) auf, die die charakteristische Lamellar-Wandstruktur zeigt. Sowohl die kleine Asterigerina cf. prae-

planorbis HAGN, als auch "Discorbis" haeringensis (GÜMB.) sind im Schliff einwandfrei zu erkennen. Außer diesen sind in geringerer Menge Gehäuse von Sandschalern, Milioliden der Gattungen Quinqueloculina und Spiroloculina zu erkennen, ebenso Arten der Gattungen Cibicides, Anomalinoides, Gyroidinoides und, wenn auch nur gelegentlich, Globigerina.

Dünnschliff (Nr. 93) des Lithothamnienkalks aus dem kleinen Bergpeterl-Bruch, ca. 50 cm unterhalb Schliff Nr. 91 entnommen (Aufschluß 11):

Dieser Schliff zeigt zusätzlich zu Schliff 91 einige durch Bohrschwämme (Vioa) angebohrte mesozoische Kalke, wie sie auch im großen Bergpeterl-Bruch häufig zu finden sind. Außerdem sind einige gelbbräunliche Brekzienstücke zu sehen, die bituminöser Hauptdolomit((?)"Seefelder Schichten")(vgl. hierzu HAGN 1955, Taf. 9, Bild 1) sein könnten.

In die Kategorie der Fossilschutt-Lithothamnienkalke sind auch die Kalke im oberen Bergpeterlgraben (Aufschluß 14; Dünnschliff Nr. 51), wie auch diejenigen aus dem großen Bergpeterl-Bruch (Aufschluß 11 und 16; Dünnschliff Nr. 52 und 92) einzuordnen. Sie variieren in der "Dichte" des Fossilschutts und auch etwas in der Größe und Menge der auch im Bergpeterl-Bereich nur örtlich häufigen Brekzieneinsprenglinge, unter denen im südlichen Abbaugebiet die dunkelgrauen bis fast schwarzen Komponenten die Oberhand gewinnen. Diese dunklen Fremdbestandteile sind oft eckig, manchmal aber auch abgerundet und fast immer von Bohrschwämmen (Vioa) angebohrt. In manchen Fällen scheinen sie ganz durchlöchert. Diese Bohrlöcher sind mit dem sie jetzt umgebenden Sediment ausgefüllt, was darauf hinweist, daß die "Bearbeitung" dieser Gesteine durch die Schwämme an einer schlamm- und sandfreien Brandungsküste erfolgt ist, von der aus sie durch die Brandung in das schlickhaltige, tiefer gelegene Milieu verfrachtet wurden (vgl. hierzu HEISSEL 1951, S. 212, 213).

Die lokale Varietät des konglomeratisch-brekziösen Lithothamnienkalks (Fleck, Aufschluß 18) ist aus überwiegend fremden

Komponenten aufgebaut, deren Farbe gelblichgrau bis dunkelgrau ist. Wie durch die mikroskopische Untersuchung hervorgeht, handelt es sich dabei mit großer Wahrscheinlichkeit um vorwiegend meist stark dolomitisierten Raibler Kalk und Hauptdolomit. Die einzelnen "Geröll"- bzw. "Konglomerat"-Stücke sind kantengerundet und von unterschiedlicher Größe (zwischen wenigen Millimetern und einigen Zentimetern). Die mergelig-kalkige Grundmasse tritt stark zurück, so daß bei oberflächlicher Betrachtung nur schwer Fossilien zu finden sind. Ihre Farbe ist hellgrau.

Dünnschliff (Nr. 90) des Lithothamnienkalks bei Fleck (Aufschluß 18):

Der Schliff zeigt eine große Anzahl runder bis nur kantengerundeter Geröllkomponenten. Wie schon im Basiskonglomerat, sind auch hier Gesteine mit Ooiden und Pseudooiden anzutreffen, die dem Raibler Kalk entstammen dürften (karnische Stufe); einige andere zeigen deutlich die Kalkalgenknollen von Sphaerocodium bornemanni ROTHPLETZ (vgl. hierzu HAGN 1955, Taf. 7, Bild 1 u. 2) und deuten damit ebenfalls auf Raibler Schichten, nämlich den Sphaerocodienkalk hin. Bei Geröllen aus grobkristallisiertem Gestein sind in kleinen Hohlräumen Dolomitkristalle gut zu erkennen; diese Gerölle könnten als Hauptdolomit oder Raibler Dolomit angesprochen werden. Außer diesen sind untergeordnet einige uncharakteristische und daher nicht einzuordnende Kalkgeröllchen vorhanden. Die zwischen den Geröllen verteilte Grundmasse stellt einen dichten Mergelkalk dar, in dem außer Foraminiferen vor allem Bryozoen, Querschnitte von Seeigelstacheln, Wurmröhren und Lithothamnien auffallen. Foraminiferen der Gattungen Karreriella, Robulus, Nummulites, Asterigerina, Carpenteria und Bruchstücke anderer Gattungen sind zu erkennen.

ß3 Der obere Zementmergel

Der obere Zementmergel entwickelt sich aus dem Lithothamnienkalk. Der mittelgraue Mergel wird tonhaltiger und nimmt bankige bzw. plattige Lagerung an. Er läßt sich in seinen unteren Partien ohne Zuhilfenahme von Dünnschliffen oder Schlämmproben nur sehr schwer vom unteren Zementmergel unterscheiden. In seinen mittleren Lagen wird er sandiger; es

ist dort eine sehr harte, 25 cm mächtige Sandsteinbank ausgebildet, die an verwitterten Stellen eine deutliche Kreuzschichtung erkennen läßt (großer Bergpeterl-Bruch, Aufschluß 15). Über ihr wechsellagern mergelige und sandige Bänkchen, wie dies vor allem im ganzen Glaurachgraben (Aufschluß 19) der Fall ist.

Dünnschliff (Nr. 84) des oberen Zementmergels (unterer Teil), großer Bergpeterl-Bruch (Aufschluß 15):

Der dichte, grünlichgraue Mergel zeigt auch im Schliff große Ähnlichkeit mit dem des unteren Zementmergels. Die beiden Mergel unterscheiden sich jedoch deutlich durch die Fossilführung; es macht sich im oberen Zementmergel ein Zurücktreten der benthonischen und eine deutliche Zunahme der pelagischen Foraminiferen, vorzugsweise Globigerinen, bemerkbar. Außer den kugeligen Querschnitten der Globigerinen finden sich vor allem die im Schliffbild wie "Zöpfchen" aussehenden Schnitte der Buliminen.

Dünnschliff (Nr. 85) des oberen Zementmergels (ca. 3 m im Hangenden von Nr. 84) großer Bergpeterl-Bruch (Aufschluß 15):

Der Mergel ist von dunkelgrauer bis bräunlicher Farbe und zeigt im Gegensatz zum etwas tiefer gelegenen Mergel eine schichtige Einregelung der Bestandteile. Allerfeinster Schalenschutt liegt, ebenfalls eingeregelt, im ganzen Schliff verteilt. An großwüchsigen Foraminiferen sind Globigerinen zu beobachten (vgl. hierzu HAGN 1955, Taf. 28, Bild 2). [3]

Schlämmrückstand (Probe 48) des oberen Zementmergels (mittlerer Teil), großer Bergpeterl-Bruch (Aufschluß 15) aus den jüngsten dort aufgeschlossenen Mergeln:

Die sehr kleinwüchsigen Foraminiferen treten hier völlig zurück. Die Hauptbestandteile des Rückstandes sind kla-

3) Der bei HAGN 1955, Taf. 28, Bild 2 abgebildete Mergel aus dem Häringer Zementmergel dürfte dem Horizont des Schliffes Nr. 85, dem tieferen Teil des oberen Zementmergels entnommen sein.

rer und trüber Quarz, Quarzitkörnchen und verschiedenfarbiger Glimmerschiefer; ferner sind Hellglimmer, wenig Kalksteinbröckchen und meist verrosteter Pyrit anzutreffen.

Die sandigen Rückstände des mittleren und höheren Teils des oberen Zementmergels lassen sich durch den unterschiedlichen Mineralbestand von dem Sand der Basisserie gut abtrennen, da dieser keine "bunten" Komponenten führt. Dies könnte auf ein unterschiedliches Liefergebiet schließen lassen.

Der im Glaurachgraben (Aufschluß 19) anstehende glimmerreiche, sandige Mergel geht, wie durch Inhalt und Erhaltung des Fossilbestandes bestätigt wird, aus den höchsten Schichten des großen Bergpeterl-Bruchs (Aufschluß 15) hervor. Er steht im ganzen Glaurachgraben in oftmaliger, tektonisch bedingter Wiederholung als feinplattiger, glimmeriger Mergel an, der häufig mit dünnen Sandsteinbänkchen wechsellagert. In diesen Ablagerungen ist, wie schon im großen Bergpeterl-Bruch, reichlich feinstes Pflanzenhäcksel zu finden.

δ) Fauna und Altersstellung, Faziescharakter

δ_1 Vorbemerkungen

Der Schwerpunkt der Bearbeitung der Häringer Schichten lag auf der Mikrofauna der Zementmergel (vgl. Paläontologischer Teil, ab S. 89). Es wurden zu diesem Zweck 68 Schlämmproben ausgewertet; von diesen wurden 18 Proben, wie im Schemaprofil (Abb. 2 auf S. 14) ersichtlich, eingehender bearbeitet. Die Tabelle (S. 36) zeigt die Lokalität der jeweiligen Schlämmprobe (nach Arbeitsnummern geordnet).

Die Foraminiferenfauna der Häringer Zementmergelserie setzt sich aus 167 Arten und Unterarten zusammen; diese verteilen sich auf 22 Familien und 74 Gattungen; 4 Unterarten sind neu, 25 sind cf- und aff.-Bestimmungen und 6 sp-Bestimmungen.

Auf Grund von Faunenvergleichen der verschiedenen Schlämmproben war es möglich, die Mikrofauna des Häringer Zement-

mergels in 4 Faunenzonen (A bis D) zu untergliedern (vgl. Abb. 2, S. 14).

δ_2 Bisherige Bearbeitung von Häringer Foraminiferen

Bisher wurden nur wenige Foraminiferen-Arten aus den Häringer Schichten bekannt gemacht. GÜMBEL (1861, 1868) bestimmte 29 Arten, davon wurden von ihm 9 Arten neu aufgestellt; er beschrieb diese jedoch nur teilweise und bildete davon nur wenige ab. Es konnten folgende Arten wiedererkannt werden:

"Venilina haeringensis n.sp."
(= Vulvulina haeringensis (GÜMB.))

"Cristellaria triquetra GUEMB."
(= Saracenaria triquetra (GÜMB.))

"Cristellaria asperula GUEMB."
(= Vaginulinopsis asperula (GÜMB.))

"Rotalina megomphalus GUEMB."
(= Cibicides megomphalus (GÜMB.))

"Rotalina haeringensis GUEMB."
(= "Discorbis" haeringensis (GÜMB.)).

Aus Proben, die CUSHMAN 1932 in Häring aufsammelte, konnte dieser einige Arten neu aufstellen, bzw. bestimmen:

"Clavulinoides haeringensis CUSHMAN"
(= Clavulinoides szaboi (HANTK.))

"Liebusella (?) eocaena (GÜMB.)"
(= Cylindroclavulina cf. colomi HAGN)

Dorothia eocenica CUSHMAN

"Dorothia subglabra (GÜMB.)"
(= Dorothia fallax HAGN)

"Karreriella calva CUSHMAN"
(= Karreriella subglabra (GÜMB.)

Bulimina sculptilis CUSHMAN.

HAGN brachte in seiner 1960 (S. 154, 155) erschienenen Arbeit einen Überblick über sehr bezeichnende Arten aus den Häringer Zementmergeln:

Spiroplectammina carinata (D'ORBG.) (vgl. S.91 vorlieg.Arb.) als weit verbreitete Art des Oligozäns. Sie kann als Häufigkeitsfossil des Oligozäns zur Grenzziehung Priabon-Lattorf herangezogen werden.

Clavulinoides szaboi (HANTK.) (vgl. S.98 vorlieg.Arb.) zeigt entgegen früherer Anschauungen eine Verbreitung von Lutet bis Katt. Diese Art ist als Häufigkeitsfossil bedingt zu feinstratigraphischen Gliederungen zu verwenden.

Bulimina sculptilis CUSHMAN (vgl. S.123 vorlieg.Arb.)"gilt allgemein als Leitfossil für das tiefere Oligozän", HAGN stellte jedoch die Frage, ob die nordamerikanischen mit den alpinen Formen vereinigt und zu Korrelationen herangezogen werden dürfen.

Bolivina vaceki antegressa SUBBOTINA (vgl. S.136 vorlieg.Arb.) kommt im südrussischen oberen Eozän weit verbreitet vor. HAGN sah bei ihr vor allem in der phylogenetischen Veränderlichkeit der Größenverhältnisse seit dem Stockletten eine Möglichkeit, durch biometrische Messungen diese Gesetzmäßigkeit zu klären.

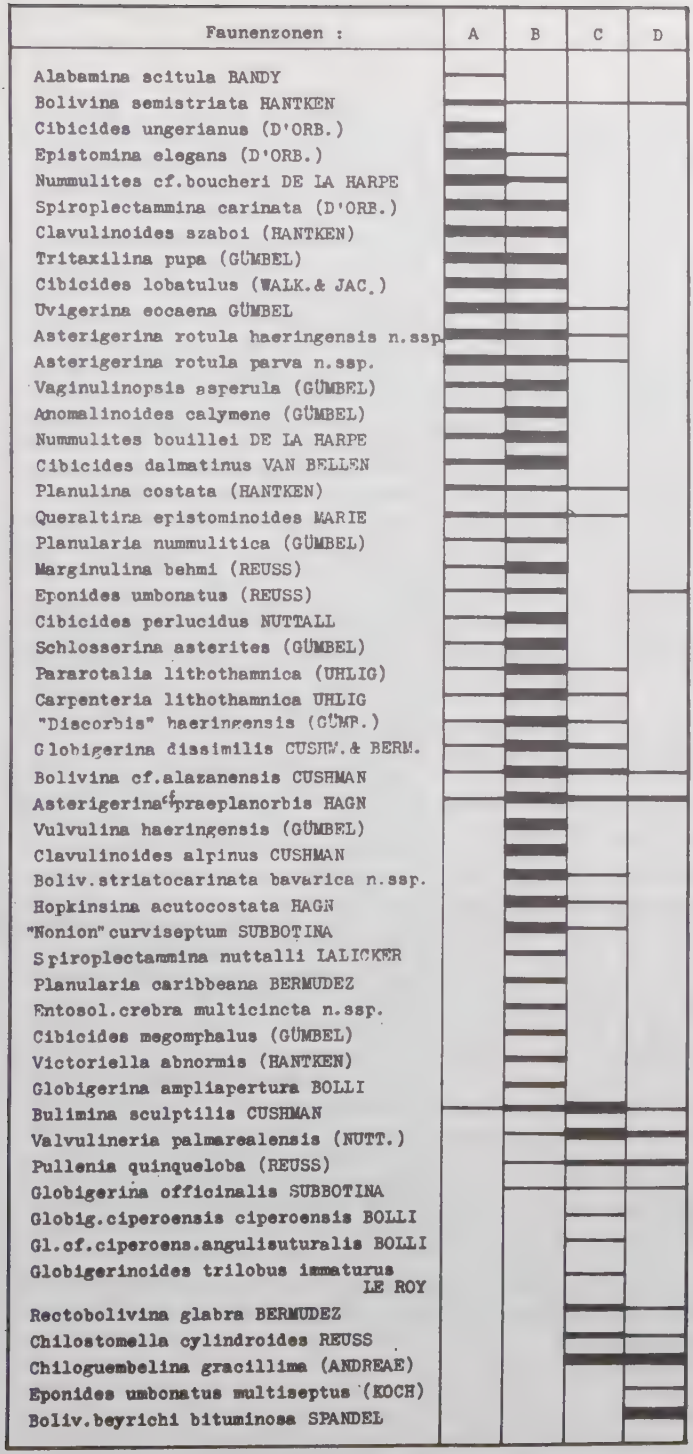
Bolivina striatocarinata CUSHMAN (vgl. S.135 vorlieg.Arb.) konnte von HAGN auch aus dem Lattorf von Reit i.W. bestimmt werden, er stellte jedoch zu Exemplaren aus Biarritz Unterschiede fest, die auf eine neue Art schließen ließen; er wollte sie jedoch noch als "Bolivina der B. striatocarinata-Gruppe" belassen.

"Bolivinen mit gezackten Seitenrändern" nannte HAGN die Formen, die zu B. beyrichi REUSS (vgl. S. 131 vorlieg.Arb.) und ihren Verwandten gehören. Ein sicheres Vorkommen aus dem Eozän ist ihm unbekannt, wogegen er derartige Gehäuse im Oligozän als sehr verbreitet hält.

δ_3 Der stratigraphische Leitwert

Nur wenige Arten sind für die Feinstratigraphie verwertbar, da die meisten Arten von der Fazies abhängig sind. Pelagische Arten bildeten im älteren Tertiär ausgezeichnete Leitfossilien; im Oligozän jedoch werden die pelagischen Arten durch relativ langlebige Formen vertreten, so daß sie nur bedingt zur stratigraphischen Untergliederung herangezogen werden können.

Auf den unterschiedlichen Leitwert der einzelnen Faunenelemente wies HAGN (1953, S. 351) ausführlich hin; er unterschied drei große Kategorien von Foraminiferen, die Durchläufer, die



Tab.1 Verbreitung einiger bezeichnender Foraminiferen-Arten im Häringer Zementmergel

Proben-Nr.	Schicht-glied	Aufschl.-Nr.	Genaue Entnahmestelle
19	ob.Zem.merg.	19	ca. 8o m bachabwärts der Grabenmühle (s. Karte 1 : 5o ooo)
2o	"	19	ca. 2o m bachabwärts voriger Entnahmestelle
22	"	19	ca. 15o m bachaufwärts der Bundesstraßenbrücke bei Glaurach
25	unt.Zem.merg.	8	ca. 3o m SE des kl.alten Bruchs (6-8 m hangend vom Bitumenmergel)
26	Bitumenmergel	12	kl.Bachanriß im Bergpeterlgraben 3o m oberhalb kl. Bergpeterl-Bruch
3o	ob.Zem.merg.	13	Bachanriß im Bergpeterlgraben ca. 3o m oberhalb eines Fußwegs
33	"	17	Bachanriß im untersten Teil des Aggrabens
34	"	17	ca. 15o m bachaufwärts voriger Entnahmestelle
35	"	17	ca. 2o m bachaufwärts voriger Entnahmestelle
37	"	17	ca. 1oo m bachaufwärts vorig.Entnahmestelle, 1o m unter Bachgabelung
38	Lith.-Kalk	16	Wand im SE-Teil des Gr.Bergpeterl-Bruchs
4o	"	16	wie vorige Probe, nur ca. 2o m weiter NE (in höchsten Partien des Lithothamnienkalks)
44	unt.Zem.merg.	11	Wand im S-Teil desKl.Bergpeterl-Bruchs (11 m liegend des Lith.Kalks)
45	"	11	Wand im S-Teil des Kl.Bergpeterl-Bruchs (unmittelbar unterhalb des Lith.-Kalks)
47	ob.Zem.merg.	15	im mittleren Teil des Gr.Bergpeterl-Bruchs
48	"	15	im NE-Teil des Gr.Bergpeterl-Bruchs (15m hangend von vorig. Probe)
55	"	19	ca. 3o m unterhalb der Sperlmühle an der Kanalabzweigung
57	Basis-Kongl.	6	ca. 1o m oberhalb des unteren Wasserfalls
59	unt.Zem.merg.	11	Wand im S-Teil des Kl.Bergpeterl-Bruchs (5 m liegend von der Lithothamnienkalkbank)
68	unt.Zem.Merg.	9	ca. 15o m oberhalb der Straßenbrücke bei Burg (Übergang von Bitumenmergel in Zementmergel)
69	Basis-Kongl.	5	4o m bachaufwärts der Straßenbrücke bei Burg und 7 m im Seitenbach

Tab. 2: Entnahmestellen der im Schemaprofil (Abb. 2, S. 14) aufgeführten Schlämmproben (Aufschlüsse sind in Abb. 1, S. 13 eingezeichnet)

Häufigkeitsformen sowie die Verwandtschaftsformen, denen allein ein "absoluter Leitwert" zugesprochen wird. So fallen in vorliegender Fauna unter die Durchläufer z.B. Bolivina crenulata CUSHM., B. semistriata HANTK. und Epistomina elegans (D'ORBG.).

Manche Durchläufer sind in einzelnen Proben in etwas größerer Anzahl vorhanden, doch noch nicht in so viel Exemplaren, daß von Häufigkeitsformen gesprochen werden kann. Die Häufigkeitsformen treten, manchmal noch durch günstige Faziesverhältnisse unterstützt, als beherrschende Arten auf, so z.B. Spiroplectammina carinata (D'ORBG.), Clavulinoides szaboi (HANTK.) (nur bedingt) und Bulimina sculptilis CUSHM.

Als letztes sind die Verwandtschaftsformen zu nennen, die sich aus Arten tieferer Schichten entwickeln und als selbständige Arten oder Unterarten klar abgrenzbare Formen bilden. So können sich auch scheinbare Durchläufer nach statistischer Erfassung als wertvolle Verwandtschaftsformen entpuppen, wie dies z.B. bei Asterigerina rotula (KAUFMANN) der Fall ist.

Von geringem stratigraphischem Leitwert sind außer den reinen Durchläufern auch die nicht artlich bestimmten Formen. Die n.sp. und n.ssp. können nur dann zur stratigraphischen Horizontierung herangezogen werden, wenn sie auch aus anderen korrelierbaren Faunen bekannt sind oder in einer phylogenetischen Reihe einen bestimmten Platz einnehmen.

δ_4 Die Faunenzone A

Die Faunenzone A nimmt den tieferen und mittleren Teil des unteren Zementmergels ein (vgl. Abb. 2, S. 14). Sie wird durch die Faunen der Proben 68, 25 und 44 vertreten und zeigt folgende, das Faunenbild bestimmende, Arten (die akzessorischen Arten können teilweise der Tab. *1* auf S.*35* oder dem paläontologischen Teil, ab S.*89* entnommen werden):

Spiroplectammina carinata (D'ORB.)
Clavulinoides szaboi (HANTK.)
Tritaxilina pupa (GÜMB.)
Vaginulinopsis asperula (GÜMB.)
Guttulina problema D'ORB.
Globulina gibba D'ORB.
Reussella spinulosa (REUSS)
Uvigerina eocaena GÜMB.
Bolivina semistriata HANTK.
Alabamia scitula BANDY
Anomalinoides calymene (GÜMB.)
Cibicides dalmatinus VAN BELLEN
" lobatulus (WALK. & JAC.)
" ungerianus (D'ORB.)
Planulina costata (HANTK.)
Queraltina epistominoides MARIE
Epistomina elegans (D'ORB.)
Asterigerina rotula haeringensis n.ssp.
" " parva n.ssp.
Cassidulina globosa HANTK.
Nummulites cf. boucheri DE LA HARPE
" bouillei DE LA HARPE

Die Faunenzone A ist der Faunenzone B sehr ähnlich. Sie unterscheidet sich von ihr nicht so sehr durch die zwei nur in der Zone A vorkommenden Arten (vgl. Tab. 1 auf S. 35), sondern hauptsächlich durch die vielen, in Zone B neu einsetzenden Arten.

Wie aus der Liste zu entnehmen ist, besteht die Fauna dieser Faunenzone fast nur aus Arten einer litoralen Fazies. Der Anteil an pelagischen Arten ist geringer als in Faunenzone B.

In diese tiefste Zone können auch zwei von HAGN (1960, S. 154) untersuchte Schlämmproben (Slg. München Nr. 1270 und 1342)

aus dem Zementmergel von Häring gestellt werden. Sie schienen dem Obereozän anzugehören, da nur untergeordnet Gehäuse von Spiroplectammina carinata (D'ORB.) gefunden wurden.

δ_5 Die Faunenzone B

Die Faunenzone B umfaßt den höchsten Teil des unteren Zementmergels und den gesamten Lithothamnienkalk. Sie wird durch die Faunen der Proben 59, 45, 38 und 4o charakterisiert. Die folgende Aufstellung zeigt nur die das Faunenbild bestimmenden Arten (akzessorische Arten sind dem paläontologischen Teil, ab S. 89, zu entnehmen):

Spiroplectammina carinata (D'ORB.)
Clavulinoides alpinus CUSHM.
" szaboi (HANTK.)
Schenckiella petrosa (CUSHM. & BERM.)
Cylindroclavulina cf. colomi HAGN
Tritaxilina pupa (GÜMB.)
Quinqueloculina longirostra D'ORB.
Triloculina gibba D'ORB.
Vaginulinopsis asperula (GÜMB.)
Marginulina behmi (REUSS)
Reussella spinulosa (REUSS)
Uvigerina eocaena GÜMB.
Hopkinsina acutocostata HAGN
Bolivina vaceki antegressa SUBB.
" striatocarinata bavarica n.ssp.
Cassidulina globosa HANTK.
"Nonion" curviseptum SUBB.
Pullenia bulloides (D'ORB.)
"Discorbis" haeringensis (GÜMB.)
Valvulineria palmarealensis (NUTTALL)
Gyroidinoides girardanus (REUSS)
Anomalinoides calymene (GÜMB.)

Cibicides dalmatinus VAN BELLEN
" lobatulus (WALKER & JACOB)
" megomphalus (GÜMB.)
" perlucidus NUTTALL
Planulina costata (HANTK.)
Queraltina epistominoides MARIE
Gypsina globulus (REUSS)
Schlosserina asterites (GÜMB.)
Victoriella abnormis (HANTK.)
Carpenteria lithothamnica UHLIG
Globigerina ampliapertura BOLLI
" dissimilis (CUSHM. & BERM.)
" officinalis SUBB.
Asterigerina cf. praeplanorbis HAGN
" rotula haeringensis n.ssp.
" rotula parva n.ssp.
Nummulites cf. boucheri DE LA HARPE
" bouillei DE LA HARPE

Für die Faunenzone B sind gegenüber der Faunenzone A neu auftretende Formen bezeichnend:

Vulvulina haeringensis (GÜMB.)
Clavulinoides alpinus CUSHM.
Reussella byramensis CUSHM.
Bolivina striatocarinata bavarica n.ssp.
"Nonion" curviseptum SUBB.
Valvulineria palmarealensis (NUTT.)
Cibicides megomphalus (GÜMB.)
Victoriella abnormis (HANTK.)
Schlosserina asterites (GÜMB.)
Globigerina ampliapertura BOLLI
" dissimilis CUSHM. & BERM.
" officinalis SUBB.

Ferner erreichen ein Häufigkeitsmaximum:

Marginulina behmi (REUSS)
Uvigerina eocaena GÜMB.
Hopkinsina acutocostata HAGN
Bolivina vaceki antegressa SUBB.
"Discorbis" haeringensis (GÜMB.)
Gyroidinoides girardanus (REUSS)
Anomalinoides calymene (GÜMB.)
Carpenteria lithothamnica UHLIG
Pararotalia lithothamnica (UHLIG)
Nummulites bouillei DE LA HARPE

Die Fauna der Faunenzone B besteht ebenfalls größtenteils aus Arten einer litoralen Fazies. Nur wenig pelagische Arten treten mehr in den Vordergrund.

δ_6 Die Faunenzone C

Die Faunenzone C nimmt den tieferen Teil des oberen Zementmergels ein. Sie wird durch die Faunen der Proben 30, 34, 35, 47 und 37 charakterisiert; diese setzen sich aus nur wenig Arten zusammen (vgl. Tab. 1 auf S. 35):

Chiloguembelina gracillima (ANDREAE)
Bulimina sculptilis CUSHMAN (als Häufigkeitsform)
Rectobolivina glabra BERMUDEZ
Bolivina vaceki antegressa SUBBOTINA
Chilostomella cylindroides REUSS
Pullenia quinqueloba (REUSS)
Valvulineria palmarealensis (NUTTALL)
Globigerina ciperoensis ciperoensis BOLLI
" cf. ciperoensis angulisuturalis BOLLI
" dissimilis CUSHMAN & BERMUDEZ
" officinalis SUBBOTINA
Globigerinoides trilobus immaturus LE ROY
Asterigerina cf. praeplanorbis HAGN

Sandschaler, Lageniden und Milioliden, wie auch Polymorphiniden treten völlig zurück.

Der Hauptunterschied zur vorhergehenden Faunenzone B ist die pelagische Fazies der Faunenzone C. Vor allem bestimmen Arten der Gattung Globigerina das Faunenbild dieser Zone (vgl. auch Schliffbeschreibung von Gesteinsschliff Nr.84 auf S. 31); Bulimina sculptilis CUSHMAN kommt ebenfalls sehr häufig vor.

σ_7 Die Faunenzone D

Die Faunenzone D (vgl. Fußn.5 S. 59) geht allmählich aus der Faunenzone C hervor. Sie nimmt den höheren Teil des oberen Zementmergels ein. Ihre Fauna, die fast nur "Kümmerformen" enthält, wird durch die Proben 48, 33, 55, 19, 2o, 22 vertreten. Es finden sich in dieser Faunenzone nur wenig Arten häufiger, nämlich

Chiloguembelina gracillima (ANDREAE)
Rectobolivina glabra BERMUDEZ
Bolivina beyrichi bituminosa SPANDEL
Pullenia quinqueloba (REUSS)
Valvulineria palmarealensis (NUTTALL)
Asterigerina cf. praeplanorbis HAGN

Weitere Arten treten mehr oder weniger vereinzelt auf, wie die ziemlich klein gewordenen Gehäuse von Bulimina sculptilis CUSHMAN, dann Bolivina crenulata CUSHMAN, B. rhomboidalis (MILLET) und B. vaceki antegressa SUBBOTINA, letztere mit kaum noch vorhandenen Längsstreifen; ferner Chilostomella cylindroides REUSS; schließlich sehr kleine Gehäuse von Eponides umbonatus (REUSS) und deren Unterart E. umbonatus multiseptus (KOCH), die durch BERMUDEZ (1949, S. 25o) aus dem Mitteloligozän der amerikanischen Tethys bekanntgemacht wurde. Weiter finden sich kleine Globigerinen vom G.bulloides-Typ und wenig Exemplare von G. officinalis SUBBOTINA.

Der Unterschied zur Faunenzone C liegt einmal im Einsetzen von Bolivina beyrichi bituminosa SPANDEL, zum andern in der Ausbildung von "Kümmerformen" in dieser Zone. Die Fazies kann wie in der vorhergehenden Faunenzone als pelagisch bezeichnet werden.

Die Faunenzone D und damit auch die Häringer Schichten schließen mit Ablagerungen ab, die eine autochthone Kümmerfauna mit umgelagerten Oberkreideforaminiferen liefern (Aufschluß 2o, Probe 1739 in HAGN 196o, Fußn. 1oo auf S. 155).

δ_8 Die Megafauna

Die Megafauna der Häringer Zementmergelserie wurde durch GÜMBEL (1861), DREGER (1892, 19o2, 19o4), SCHLOSSER (1923) und in neuerer Zeit durch SCHACHL (1939) bearbeitet. Durch diese Autoren gelangten die Häringer Megafossilien zu großer Bedeutung.

Es geht aus diesen Fossilbestimmungen jedoch nicht hervor, von welchem Aufschluß bzw. Schichtglied die Stücke stammen, so daß diese Bearbeitungen nicht zu einer wünschenswerten Parallelisierung mit der Mikrofauna herangezogen werden können. Lediglich SCHACHL gab an, ob im Lithothamnienkalk oder im Zementmergel gefunden; wobei wiederum offen bleibt, ob im unteren oder im oberen Zementmergel, d.h. unter oder über dem Lithothamnienkalk.

Bei den Probenentnahmen konnten einige Beobachtungen über die Häringer Megafauna gemacht werden.

Der tiefere Teil des unteren Zementmergels (Faunenzone A; Aufschlüsse 2, 3, 8, 9) wird durch eine Anzahl Megafossilien charakterisiert, von denen Chenopus pescarbonis BRONGN. (= Aporrhais haeringensis GÜMB.) und Tornatella simulata (SOL. in BRANDER) (= Actaeon simulatus SOL. in BRANDER) häufig angetroffen werden; Fischschuppen sind ebenfalls nicht selten.

Die Megafossilien des Lithothamnienkalks (Faunenzone B; Aufschluß 16) sind vor allem im großen Bergpeterl-Bruch zu finden. Außer den hell verwitternden Einzelkorallen der Gattung Trochocyathus fallen die dicken Schalen der Ostrea gigantica SOL. in BRANDER besonders auf. SCHACHL (1939) konnte allein

aus dem Lithothamnienkalk 22 Arten von Korallen, Lamellibranchiaten und Gastropoden u.a. bestimmen.

Im unteren Teil des oberen Zementmergels (Faunenzone C; Aufschluß 15) finden sich horizontweise massenhaft sehr kleine, nur wenige Millimeter große, schlecht erhaltene Muscheln und dazwischen etwas größere Arten der Gattungen Pecten, Lima, Lucina und Cardium im selben schlechten Erhaltungszustand. Fischschuppen und Otholithen sind häufig zu finden.

Im höheren Teil des oberen Zementmergels (Faunenzone D; Aufschluß 19) konnten außer Fischresten nur Bruchstücke von kleinen Lamellibranchiaten beobachtet werden.

Aus denselben feinstsandig-glimmerigen Ablagerungen des Erbstollens (zwischen Kirchbichl und Häring) konnten durch Herrn Prof. Dr. W. WEILER Fischschuppen als Clupea cf. sardinites HECKEL bestimmt werden (Probe 12 = Erbstollen, 2ooo m ab Stollenmundstück Kirchbichl; Mitteilung an Herrn Dr. H.K. ZÖBELEIN).

δ_9 Die stratigraphische Auswertung

Bevor auf einzelne Faunenelemente der eben aufgezeigten Faunenzonen näher eingegangen wird, soll ein Überblick über die gesamte Mikro-Faune des Häringer Zementmergels gegeben werden.

Insgesamt konnten folgende Gattungen und Arten ausgeschlämmt werden (ihre Zugehörigkeit zu den Faunenzonen A bis D ist teils aus Tab. 1 auf S. 35 und aus dem paläontologischen Teil ab S. 89 zu entnehmen):

Ammodiscidae

Ammodiscus sp.

Glomospira charoides (JONES & PARKER)

Lituolidae

Cyclammina acutidorsata (HANTKEN)

Textulariidae

Textularia cf. badenensis LALICKER
" lontensis LALICKER
Spiroplectammina carinata (D'ORBIGNY)
" nuttalli LALICKER
Vulvulina haeringensis (GÜMBEL)

Verneuilinidae

Gaudryina difformis HALKYARD
" cf. gardnerae CUSHMAN
Gaudryinella cubana CUSHMAN & BERMUDEZ
Schenckiella petrosa (CUSHMAN & BERMUDEZ)
Cylindroclavulina cf. colomi HAGN
" rudislosta (HANTKEN)
Clavulinoides alpinus CUSHMAN
" szaboi (HANTKEN)

Valvulinidae

Dorothia cf. cylindrica (NUTTALL)
" eocenica CUSHMAN
" fallax HAGN
" germanica CUSHMAN
Matanzia bermudezi PALMER
Karreriella hantkeniana CUSHMAN
" subglabra (GÜMBEL)
Tritaxilina pupa (GÜMBEL)

Miliolidae

Quinqueloculina longirostra D'ORBIGNY
" sp.
Spiroloculina canaliculata D'ORBIGNY
" excavata D'ORBIGNY
Triloculina gibba D'ORBIGNY
" trigonula (LAMARCK)
Pyrgo sp.

Lagenidae

Robulus alatolimbatus (GÜMBEL)
" arcuatostriatus (HANTKEN)
" austriacus (D'ORB.)
" budensis (HANTKEN)
" clypeiformis (D'ORBIGNY)
" depauperatus (REUSS)
" cf. gutticostatus (GÜMBEL)
" cf. kubinyi (HANTKEN)
" nitidus (REUSS)
" stellifer (CZJZEK)
" texanus (CUSHMAN & APPLIN)
" westermanni (PIJPERS)
Vaginulinopsis asperula (GÜMBEL)
" kressenbergensis (GÜMBEL)
" schwageri (HANTKEN)
Planularia caribbeana BERMUDEZ
" nummulitica (GÜMBEL)
Marginulina behmi (REUSS)
" cf. propinqua HANTKEN
Dentalina approximata (REUSS)
" cf. budensis HANTKEN
" fissicostata (GÜMBEL)
" cf. fusiformis GÜMBEL
" herculea GÜMBEL
" semilaevis HANTKEN
Nodosaria latejugata GÜMBEL
" pachycephala GÜMBEL
Saracenaria kochi (REUSS)
" pygmaea (REUSS)
" triquetra (GÜMBEL)
Lingulina subcarassa BANDY
Vaginulina sulzensis HERRMANN
Palmula schackoi (HUCKE & VOIGT)

Lagena sulcata (WALKER & JACOB)
Flabellinella budensis (HANTKEN)
" tenuissima (HANTKEN)

Polymorphinidae

Guttulina hantkeni CUSHMAN & OZAWA
" problema D'ORBIGNY
Polymorphina complanata D'ORBIGNY
" frondea (CUSHMAN)
Globulina cf. flexa CUSHMAN & OZAWA
" gibba D'ORBIGNY
" cf. minuta (ROEMER)
" rotundata (BORNEMANN)
" rotundata pyrula (FORNASINI)
" spinosa D'ORBIGNY
Pyrulina cf. cylindroides (ROEMER)

Heterohelicidae

Chiloguembelina gracillima (ANDREAE)

Buliminidae

Bulimina aff. elongata D'ORBIGNY
" cf. pupula STACHE
" sculptilis CUSHMAN
Virgulina schreibersiana CZJZEK
Entosolenia crebra (MATTHES)
" crebra multicincta n.ssp.
" marginata (WALKER & BOYS)
Reussella byramensis CUSHMAN & TODD
" spinulosa (REUSS)
Uvigerina crassicostata SCHWAGER
" eocaena GÜMBEL
" sp.
Hopkinsina acutocostata HAGN
Angulogerina pulchella CUSHMAN & EDWARDS
Stilostomella cf. adolphina (D'ORBIGNY)
" gliricauda (GÜMBEL)
" cf. pumilio (GÜMBEL)
" pungens (REUSS)

Rectobolivina glabra BERMUDEZ
Bolivina cf. alazanensis CUSHMAN
" beyrichi beyrichi REUSS
" beyrichi bituminosa SPANDEL
" cf. capdevilensis CUSHMAN & BERMUDEZ
" crenulata CUSHMAN
" elongata HANTKEN
" laevigata KARRER
" mornhinvegi CUSHMAN
" reticulata HANTKEN
" rhomboidalis (MILLET)
" semistriata HANTKEN
" striatocarinata bavarica n.ssp.
" vaceki antegressa SUBBOTINA

Cassidulinidae

Cassidulina globosa HANTKEN

Chilostomellidae

Chilostomella cylindroides REUSS

Nonionidae

Nonion affine (REUSS)
"Nonion" curviseptum SUBBOTINA
Pullenia bulloides (D'ORBIGNY)
" quinqueloba (REUSS)

Ellipsoidinidae

Pleurostomella acuta HANTKEN
" alternans SCHWAGER
" bierigi hebeta CUSHMAN & STAINFORTH

Discorbidae

Discorbis globularis (D'ORBIGNY)
"Discorbis" haeringensis (GÜMBEL)
Valvulineria palmarealensis (NUTTALL)
Gyroidinoides girardanus (REUSS)
" soldanii octocameratus (CUSHMAN & HANNA)
Eponides umbonatus (REUSS)
" umbonatus multiseptus (KOCH)

Alabamina scitula BANDY

Canoris amplus FINLAY

Anomalinoides calymene (GÜMBEL)

Cibicides sp.

Cibicides dalmatinus VAN BELLEN

" lobatulus (WALKER & JACOB)

" megomphalus (GÜMBEL)

" perlucidus NUTTALL

" ungerianus (D'ORBIGNY)

Planulina costata (HANTKEN)

Queraltina epistominoides MARIE

Planorbulinidae

Planorbulina mediterranensis D'ORBIGNY

Halkyardia minima (LIEBUS)

Gypsina discus GOËS

" globulus (REUSS)

Victoriellidae

Victoriella abnormis (HANTKEN)

Carpenteria globiformis CHAPMAN

" lithothamnica UHLIG

Epistominidae

Epistomina elegans (D'ORBIGNY)

Schlosserina asterites (GÜMBEL)

Orbulinidae

Globigerina ampliapertura BOLLI

" bulloides D'ORBIGNY

" ciperoensis ciperoensis BOLLI

" cf. ciperoensis angulisuturalis BOLLI

" cf. corpulenta SUBBOTINA

" dissimilis CUSHMAN & BERMUDEZ

" cf. foliata BOLLI

" officinalis SUBBOTINA

" parva BOLLI

" yeguaensis WEINZ. & APPLIN

Globigerinoides trilobus immaturus LE ROY
Globigerinella cf. naguewichiensis MJATLIUK
" sp.

Amphisteginidae

Asterigerina cf. carinata D'ORBIGNY
" cf. praeplanorbis HAGN
" rotula haeringensis n.ssp.
" rotula parva n.ssp.

Rotaliidae

Pararotalia lithothamnica (UHLIG)

Nummulitidae

Nummulites cf. boucheri DE LA HARPE
" bouillei DE LA HARPE

Bevor die Schlußfolgerungen gezogen werden, seien einige Bemerkungen über die einzelnen Faunenelemente vorangestellt. (Die Arten sind systematisch geordnet.)

Spiroplectammina carinata (D'ORB.) (vgl..S. 91 u. Tab. 1 auf S. 35), zuerst aus dem Miozän des Wiener Beckens beschrieben, findet sich z.B. im Rupel der bayerischen Molasse wie auch im norddeutschen Septarienton, im ungarischen Unteroligozän und vereinzelt im Obereozän Norditaliens. Sie tritt im Unteroligozän erstmals als Häufigkeitsform in Erscheinung.

Chiloguembelina gracillima (ANDREAE) (vgl. S. 123 u. Tab. 1 auf S. 35) ist eine Form, die aus dem Mitteloligozän von Norddeutschland und dem Elsaß bekannt wurde. Eine nahe verwandte bzw. synonyme Art, "Guembelina cubensis PALMER", stammt aus dem Unteroligozän von Cuba.

Bulimina sculptilis CUSHMAN (vgl. S. 123 u. Tab. 1 auf S. 35 gilt, wie schon HAGN (196o, S. 154) betonte, allgemein als Leitfossil für das tiefere Oligozän (vgl. auch HAGN 196o, S. 47). Außer aus dem Häringer Zementmergel wurde sie aus dem Unteroligozän verschiedener Lokalitäten des mittelameri-

kanischen Raumes, wie auch aus südrussischen Oligozänablagerungen beschrieben.

Bolivina beyrichi bituminosa SPANDEL (vgl. S.131 u. Tab. 1 auf S. 35) kommt in der Faunenzone D in großer Individuenzahl vor. Sie wurde aus dem Rupel des Mainzer Beckens zum ersten Mal beschrieben. DOEBL (1958, S. 376, Tab.) erkannte sie als Leitform für die "Fischschiefer" aus dem mittleren Rupel des Rheintalgrabens. HAGN (1955, S. 331) brachte in einer Fossilliste "Bolivina beyrichi REUSS" aus den "Fischschiefern" des Rupels der bayerischen Molasse (Bohrung Ortenburg C 1001, 414,0 - 415,0 m, Probe K 49 Slg. München). Diese Art konnte als B. beyrichi bituminosa SPANDEL erkannt werden.

Bolivina striatocarinata bavarica n.ssp. (vgl. S. 135 u. Tab. 1 auf S. 35) konnte nur als eine in engem stratigraphischem Bereich vorkommende Form beobachtet werden (Faunenzone B). HAGN (1953, S. 337) gab sie aus dem Lattorf von Reit i.Winkl als B. striatocarinata bzw. (HAGN 1960, S. 155) als Bolivina der B. striatocarinata-Gruppe an.

Nonion curviseptum SUBB. (vgl. S. 138 u. Tab. 1 auf S. 35) wurde bis jetzt nur aus unteroligozänen Ablagefungen des Kaukasus beschrieben.

Alabamina scitula BANDY (vgl. S.147 u. Tab. 1 auf S. 35) ist eine Art aus dem Unteroligozän von Alabama.

Cibicides ungerianus (D'ORB.) (vgl. S. 152 u. Tab. 1 auf S. 35) ist hauptsächlich aus mitteloligozänen und jüngeren Ablagerungen bekannt.

Mit Globigerina officinalis SUBB. (vgl. S.161 u. Tab. 1 auf S. 35) ist ein guter Vergleich mit dem russischen Unteroligozän gegeben.

Asterigerina praeplanorbis HAGN (vgl.S.164 u. Tab. 1 auf S. 35) wurde durch HAGN aus dem oberen Rupel der bayerischen Molasse

bekannt. Nach ihr benannte er seinen Asterigerinen-Horizont (vgl. hierzu HAGN & HÖLZL 1952, S. 179; HAGN 1955, S. 333).

Asterigerina rotula (KAUFMANN) (vgl. S. 165 u. Tab. 1 auf S. 35), ein ausgesprochen litoraler "Durchläufer", konnte statistisch untersucht werden. Es wurden Exemplare aus der Faunenzone B aus Häring solchen aus dem Bereich höheres Lutet/tieferes Led verschiedener Lokalitäten Bayerns gegenübergestellt. Ihre Variationskurven zeigen unterschiedliche Verhältniswerte (Verhältnis Durchmesser zu Dicke); die Indexmaxima der älteren Populationen (Eozän) sind kleiner (ca.1,6) und die der jüngeren (U.-Oligozän) größer (ca.2,2). Die Werte zeigen, daß die Gehäuse seit dem Lutet/Led bei etwa gleichbleibendem Durchmesser etwas flacher geworden sind. Auch konnte durch statistische Messungen ermittelt werden, daß die Gehäusezahl der Unterart A. rotula haeringensis n.ssp. von Faunenzone A zu Faunenzone B zunimmt, während die Zahl der Unterart A. rotula parva n.ssp. im selben Zeitraum abnimmt.

Nummulites cf. boucheri DE LA HARPE (vgl. S. 172 u. Tab. 1 auf S. 35) kommt in Faunenzone A sehr häufig vor, während Nummulites bouillei De La HARPE (vgl. S. 173 u. Tab. 1 auf S. 35) in Faunenzone A nicht selten auftritt und erst in Faunenzone B seine maximale Häufigkeit erreicht. Es ist zu vermuten, daß diese Unterschiede im Auftreten in direktem Zusammenhang mit ihrer stratigraphischen Stellung stehen. N. bouillei wurde von DE LA HARPE (1879, 1883), BOUSSAC (1911) und GRIMSDALE (1952) aus verschiedenen unteroligozänen Ablagerungen beschrieben. BOUSSAC (1911, S. 45) konnte diese Art aus unteroligozänen Schichten von Reit i. Winkl angeben.

Von den Megafossilien kann der im unteren Zementmergel (Faunenzone A) häufig auftretende Chenopus pescarbonis BRONGN. (= Aporrhais haeringensis GÜMB.) angeführt werden. Dieser wurde von BOUSSAC (1911, S. 307, Taf. 19, Fig. 3, 5, 11, 19, 20, 21, 22) aus dem Lattorf von Sangonini, Castellane, Häring, Kleinzeller Tegel und von Lattorf, wie auch aus dem Rupel und Katt verschiedener Lokalitäten beschrieben.

Zusammenfassend lassen sich folgende stratigraphische Schlüsse ziehen:

Faunenzone A: Durch das Auftreten von Spiroplectammina carinata (D'ORB.) als Häufigkeitsform, von Alabamina scitula BANDY und Cibicides ungerianus (D'ORB.), wie auch von Asterigerina cf. praeplanorbis HAGN, von Nummulites bouillei DE LA HARPE und nicht zuletzt von Chenopus pescarbonis BRONGN. kann die Fauna der Faunenzone A in das Unteroligozän (Lattorf) gestellt werden.

Ein zwingender Hinweis für die Einstufung dieser Schichten ins Lattorf ergibt sich auch durch das Fehlen von Fossilien, die die Eozän/Oligozän-Grenze nicht überschreiten, der Fazies entsprechend aber zu erwarten wären. Es sind dies die Discocyclinen und verwandte Gattungen, wie auch Rotularia (= "Serpula") spirulaea (LAM.), in obereozänen Ablagerungen häufig anzutreffende Formen.

Die Frage, ob die Eozän/Oligozän-Grenze in die tiefsten Schichten der Zementmergelserie zu liegen kommt, ist demnach negativ zu beantworten. Diese Grenze verläuft aller Wahrscheinlichkeit nach im Grenzbereich Bitumenmergel - unterer Zementmergel.

Faunenzone B: Ihre Fauna enthält fast alle Arten, die in der Häringer Zementmergelserie vorkommen. Als stratigraphisch wichtigere Arten treten folgende Arten in den Vordergrund: Spiroplectammina carinata (D'ORB.), Bolivina striatocarinata bavarica n.ssp., Nonion curviseptum SUBB., Globigerina officinalis SUBB. und Nummulites bouillei DE LA HARPE. Die Fauna dieser Faunenzone kann ebenfalls in das Unteroligozän (Lattorf) gestellt werden.

Faunenzone C: In dieser Faunenzone erreicht die als Leitform für das Unteroligozän anzusehende Bulimina sculptilis CUSHM. ihre maximale Häufigkeit. Es kann also diese Fauna genau wie die der beiden vorigen Faunenzonen als unteroligozän (Lattorf) bezeichnet werden.

Faunenzone D: Durch die aus dem Mainzer Becken als leitend für das Rupel bekannt gewordene Bolivina beyrichi bituminosa SPANDEL ergibt sich für diese Zone ein mitteloligozänes (Rupel) Alter.

Da in den höheren Schichten der Faunenzone D keine Asterigerina gürichi (FRANKE) gefunden werden konnte, darf angenommen werden, daß diese Zone nicht mehr in das Katt hineinreicht.

Chiloguembelina gracillima (ANDREAE) unterstreicht in Faunengemeinschaft mit Bolivina beyrichi bituminosa SPAND. die mitteloligozäne Stellung dieser Zone; sie zeigt aber auch durch ihr Vorkommen in der vorhergehenden Faunenzone C für diese schon die Nähe des Rupels an.

Es kann somit gesagt werden, daß die Faunenzonen A, B und C ins Lattorf und die Faunenzone D ins Rupel gestellt werden können.

δ_{10} Faziescharakter

Die Unterteilung der Zementmergel in drei Schichtglieder (vgl. Abb. 2, S. 14) erfolgte auf Grund der veränderten faziellen Ausbildung. Wie schon erwähnt (ab S. 27), zeigt der untere Zementmergel eine litorale, pelitische Fazies, der Lithothamnienkalk eine litorale, biogen-klastische Fazies und der obere Zementmergel eine pelagische, pelitische bis pelitisch-psammitische Fazies. Die aus den einzelnen Faziesbereichen stammenden Faunen unterstreichen die lithologischen Faziesbeobachtungen. So werden diejenigen der faziell einander ähnlichen Faunenzonen A und B (unterer Zementmergel und Lithothamnienkalk) durch das Überwiegen litoraler Faunenelemente ausgezeichnet. Es treten Arten folgender Gattungen in den Vordergrund: Spiroplectammina, Vulvulina, Clavulinoides, Tritaxilina, Vaginulinopsis, Guttulina, Globulina, Reussella, Uvigerina, Anomalinoides, Cibicides, Planulina, Queraltina, Gypsina, Schlosserina, Epistomina, Asterigerina, Cassidulina,

Nummulites. Globigerinen als pelagische Faunenelemente treten in den Faunenzonen A und B stark zurück.

Die Faunen der Faunenzonen C und D (tieferer und höherer Teil des oberen Zementmergels) sind sich faziell ebenfalls ähnlich. Sie setzen sich überwiegend aus pelagischen Faunenelementen, nämlich aus Globigerinen zusammen. Lediglich einige wenige Arten der Gattungen Chiloguembelina, Bulimina, Chilostomella, Pullenia, Valvulineria und Asterigerina vertreten die verbliebenen litoralen Faunenelemente.

2. Die Beziehungen der Häringer Schichten zu den hangenden Angerberg-Schichten

FLURL (1813, S. 156) nannte die Ablagerungen um Häring "Häringer Steinkohlengebirge" und gab dazu die Beschreibung der darunter verstandenen Schichtglieder. Diese reichen vom derzeitigen Basiskonglomerat bis zum höchsten Zementmergel des Glaurachgrabens. Durch diese erste genaue Abgrenzung darf FLURL als Schöpfer des Begriffs "Häringer" Schichten bezeichnet werden.

GÜMBEL (1861, S. 642), der von "Häringer Nummulitenbildung" sprach, sah darin ebenfalls die Ablagerungen zwischen einer "Kalkbreccie", über "Kohlenflöze mit Brandschiefer" zu "versteinerungsreichen und sandigen Mergelkalken".

MOJSISOVICS (1869a) rechnete zu den "Häringer-Schichten" auch die am Angerberg anstehenden Ablagerungen; er setzte sie den "höheren Abtheilungen der Häringer Schichtengruppe" gleich.

SCHLOSSER (1895, S. 360) prägte den Begriff der "Angerberg-Schichten"; er bezeichnete so die limnofluviatilen Sedimente am Angerberg. Eine Verbindung zu dem durch Fossilien als marines Unteroligozän eingestuften Häringer Zementmergel konnte er nicht beobachten. Er verglich die Angerberg-Schichten mit den Ablagerungen der älteren Süßwassermolasse. "Es käme sodann den Angerbergschichten ebenfalls unteroligozänes Alter zu". Er verstand unter Angerberg-Schichten "graue glimmerhaltige sandige Mergel, graue, bei der Verwitterung gelbbraun werdende feinkörnige Sandsteine und Conglomerate .... (l.c., S. 359). Über eine Obergrenze der Häringer Schichten machte SCHLOSSER keine Angaben.

SCHLOSSER (1909, S. 551) stellte die Angerberg-Schichten, im Vergleich mit den gleichalten Konglomeraten an der Hermannsquelle bei Kufstein nunmehr in das Aquitan (vgl. hierzu l.c., S. 554), "womit natürlich auch die Tatsache, daß sie diskordant auf Häringer Schichten liegen, sehr gut in Einklang steht" (vgl. hierzu l.c., S. 554).

AMPFERER (1922, S. 115) bezog, wie FLURL, die weichen, grauen Mergel einschließlich der unreiner und sandiger werdenden, mit "Glimmerspreu" belegten Mergel, wie sie sich am Ausgang des Erbstollens und im Glaurachgraben zeigen, in die Häringer Zementmergel ein. Er beobachtete auch die Tertiäranbrüche am Nordufer des Inns gegenüber von Wörgl. Er sah darin eine Fortsetzung des Erbstollenprofils und fand dieselben glimmerigen, sandigen Mergel, "die stellenweise eine Streu von verkohlten Pflanzenteilchen auf den Schichtflächen tragen" (l.c., S. 115/116). "Bei Klein-Söll gehen die feinen, glimmerigen Sandsteine und Mergel in dickbankige Sandsteine und Konglomerate über" (l.c., S. 116). AMPFERER (l.c., S. 12o) beschrieb die von ihm als dritte Gruppe der unterinntaler tertiären Ablagerungen bezeichneten Angerberg-Schichten (1. Gruppe: Kohle, Bitumenmergel; 2. Gruppe: Zementmergel) als "Seichtwassergebilde mit gegen oben steigender Flußschotterfracht". Er faßte seine Ergebnisse zusammen: "Wie wir wissen, geht dieselbe (Zementmergelserie, d. Verf.) nach oben durch Aufnahme von sandigen Lagen, Glimmerstreu, allmähliche Einschaltung von Konglomeraten in die Angerbergschichten über. Wir können also die Zementmergelserie gleichsam als den Kern eines vollständigen Zyklus nehmen, der in den Angerbergschichten seinen Ausklang findet" (l.c., S. 12o).

SCHLOSSER (1925, S. 61) gab erneut einen Überblick: "Die marine Bedeckung endet bei Oberaudorf und Primau schon nach dem Priabonien, bei Häring und im Becken von Reut im Winkel - Kössen erst nach dem Lattorfien. Fraglich ist es hier nur, ob infolge einer Hebung, wie zweifellos bei Oberaudorf oder infolge einer Aussüßung durch von Süden kommende Flüsse ..."; er schloß daraus, "daß also die Zeit des Rupélien - Chattien - Stampien fast nur durch tektonische Vorgänge ausgefüllt worden wäre"; obwohl im obigen Sinne eine Schichtlücke angenommen werden müßte "endet sie (die Sedimentation, d. Verf.) im Süden und Osten (Häring und Reit i.W.-Kössen, d. Verf.) also erst mit dem Aquitanien ..."

HEISSEL (1951, S. 2o9/21o) benannte die bisher höheren Häringer Zementmergel als "Unterangerberger Schichten"; "für die Unterangerberger Schichten ist nunmehr ebenfalls die marine Entstehung sichergestellt, für die Oberangerberger Schichten erscheint diese zum mindesten möglich".

ZÖBELEIN (1952, S. 53) nahm für einen Teil der Angerberg-Schichten, auf Grund des Rhonzotherium cadibonense ROGER, ein kattisches Alter an.

HAGN (1955, Tab. 4 auf S. 12) bezeichnete die Zementmergel als Äquivalente des Lattorfs, die Angerberg-Schichten als solche des Katt und Aquitan; im Rupel wurde eine Schichtlücke angenommen.

ZÖBELEIN (1955, S. 343) fand Landschnecken in Angerberg-Schichten bei Kufstein; das Alter der Schnecken gab er mit Katt an.

HEISSEL (1956, S. 52) hielt die Einstufung des in den Angerberg-Schichten SCHLOSSERs (19o9, S. 551) gefundenen Rhonzotherium-

Radius ins Katt durch ZÖBELEIN (1952) für einen Beweis für das Alter höherer Teile seiner "Unterangerberger Schichten", und folgerte daraus: "Seitdem aber auch Angerberger Schichten mit chattischem Alter wahrscheinlich gemacht sind (s. oben), scheint auch die vermutete Schichtlücke sich zu schließen und das noch nicht nachgewiesene Rupel mehr auf ein Fehlen von Fossilien als auf ein Fehlen der entsprechenden Gesteine zurückzugehen. Tatsächlich sind auch im ganzen Unterinntaler Tertiär nirgends Anzeichen einer solchen Schichtlücke rein stratigraphisch zu beobachten" (l.c., S. 57).

HAGN (1960, S. 155) benützte, wie HEISSEL, den Begriff der Unterangerberg-Schichten [3a] und nahm für den tieferen Teil derselben einen deutlichen marinen Einschlag an, was er für die "Oberangerberger Schichten" HEISSELs auf Grund der umgelagerten Mikrofossilien ablehnte : "auch die Oberangerberg-Schichten scheinen daher, wie die Konglomerate von Oberaudorf, limnofluviatile Bildungen zu sein, die umgelagerte Mikrofossilien aus älteren Sedimenten enthalten". Die Frage nach einer möglichen Schichtlücke im Rupel läßt HAGN offen (l.c., S. 153).

Wie schon erwähnt (S. 51 ff), konnte durch die geologischen und mikropaläontologischen Untersuchungen ein Übergang vom tieferen Teil des oberen Zementmergels (im SE von Häring gelegen; Bergpeterl-Bruch, Aufschluß 15) in den höheren Teil des oberen Zementmergels (im W von Häring gelegen; Glaurachgraben, Aufschluß 19) festgestellt werden. Dieser Übergangsbereich dürfte die von HEISSEL angenommene Grenze zwischen Zementmergel und "Unterangerberger Schichten" darstellen (vgl. hierzu Abb. 2 auf S. 14). In vorliegender Arbeit entfallen die "Unterangerberger Schichten" wieder zugunsten des höheren Teils des oberen Zementmergels im Sinne FLURLs u.a.. Wie aus der eben zitierten Literatur hervorgeht, wurde von einigen Autoren an Stelle dieses "Übergangsbereichs" eine Schichtlücke angenommen, für deren Vorhandensein jedoch kein Hinweis erhalten werden konnte. Daß zwischen dem höheren Teil der Zementmergelserie (im Sinne vorliegender Arbeit) und den Angerberg-Schichten noch mit einer Schichtlücke gerechnet werden muß, ist unwahrscheinlich, da, wie selbst SCHLOSSER

3a) HEISSEL (1951, S. 209/210) verwendete die Schreibweise "Unterangerberger Schichten".

(1925, S. 61) in seine Überlegungen einbezog, eine allmähliche Aussüßung stattgefunden haben könnte.

3. Bemerkungen zur Paläogeographie

Vor der Zeit, als die Basisserie der Häringer Schichten zur Ablagerung kam, muß eine Sedimentationsunterbrechung angenommen werden, denn es sind aus dem Gebiet um Häring keine Sedimente zwischen Gosau und Eozän bekannt. Natürlich ist die Möglichkeit eingeschlossen, daß solche abgelagert wurden, sie müßten aber wieder abgetragen worden sein. Diese Überlegungen sind nicht völlig von der Hand zu weisen, da im nördlichen Unterinntal bei Sebi (N-Kufstein) marines Paleozän [4] (vgl. hierzu HAGN 1960, Fußn. 105a auf S. 167) sowie Unter- und Mitteleozän ansteht und auch bei Oberaudorf - Kiefersfelden ein, wenn auch fragliches marines Paleozän erbohrt werden konnte (VÖLK 1960, Ms.).

Zur Zeit des Obereozäns, nach und während der Schüttung der Häringer Basisserie und der Ablagerung von Kohle und Bitumenmergel, herrschten im Unterinntal, soweit heute feststellbar, im NE nur noch bis in die Gegend des Peppenauer Grabens am Weißachdurchbruch und im N bis Tux auf dem westlichen Kaisergebirge, dieselben Faziesverhältnisse (vgl. hierzu PICHLER 1857, S. 692; 1858, S. 446; MOJSISOVICS 1869 b, S. 389; LEUCHS 1907, S. 94, 95; 1912, S. 166; 1922, S. 120, 123, 124; 1925, S. 30; HEISSEL 1951, S. 214). Noch etwas weiter im Norden bei Sebi und Ebbs ist jedoch marine Fazies ausgebildet (vgl. hierzu PICHLER 1858, S. 446: Pflanzenschichten bei Ebbs; LEUCHS 1907, S. 93, 128; SCHLOSSER 1924, S. 2; 1925, S. 54; HEISSEL 1956, S. 58; GESSNER, vgl. Fußn. 4), marines Led und Priabon s.str.), während bei Oberaudorf-Kiefersfelden marine und limnofluviatile

4) Nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Herrn Dipl.Geol. D. GESSNER, München.

Bildungen in Form von Mergeln und Konglomeraten zur Ablagerung kamen (VÖLK 1960, Ms; vgl. hierzu SCHLOSSER 1923, S. 256, 257; 1925, S. 54-57; HEISSEL 1956, S. 58; HAGN 1960, S. 150).

An der Wende Eozän/Oligozän bekamen die Süßwasserseen und -moore des Häringer Bereichs Verbindung mit dem Meer. Im Unteroligozän begannen auch bei Kössen - Reit i.Winkl (nach LINDENBERG [5]) und in der "Walchseetalung" (LEUCHS 1907, S. 94) die tertiären marinen Ablagerungen transgressiv mit Basiskonglomerat und darauffolgenden Mergeln (vgl. hierzu AMPFERER 1922, S. 107; SCHLOSSER 1922, S. 183; HAGN 1953, S. 336).

Das Unteroligozän-Meer des Unterinntaler Beckens muß auf Grund der sehr ähnlichen Fauna mit dem Ungarischen Becken (HANTKEN 1872; 1875; 1884; DREGER 1902, S. 250; SCHLOSSER 1923, S. 255, 285; 1925, S. 60) und damit mit der Tethys in Verbindung gestanden haben; wie auch eine Beziehung zu den Ablagerungen der Unteroligozän-Molasse angenommen werden kann (vgl. hierzu NATHAN 1949; HAGN & HÖLZL 1952, S. 22 ff, ab Rupel; HEERMANN 1955; OSCHMANN 1957; PREY 1957; HAGN 1960, S. 60, Tab. 7, S. 61 ff, S. 174 ff).

Wo die Grenzen des damaligen Meeres lagen, kann wegen der heute fehlenden Sedimente nicht rekonstruiert werden. Es kann jedoch gesagt werden, daß das Häringer Becken zur Zeit des Lithothamnienkalks ein von Inseln durchsetztes, relativ flaches Meer dargestellt haben muß.

---

5) Die Kössener tertiären Ablagerungen werden von Herrn cand.geol. H.G. LINDENBERG bearbeitet (Ms. 1962). - Im Kössener Tertiär konnte dieselbe ununterbrochene marine Zementmergelabfolge, jedoch ohne Ausbildung eines Lithothamnienkalks, bis in die limnofluviatilen Angerberg-Schichten beobachtet werden.

Es soll an dieser Stelle auch auf die Fauna des dortigen marinen höheren Häringer Zementmergels hingewiesen werden, die, gegenüber der Häringer Fauna, diese trotz der typischen Kümmerform an Arten- und Individuenzahl übertrifft. -

Für die Durchsicht seiner zahlreichen Proben und die Überlassung seiner bisherigen Ergebnisse sei Herrn LINDENBERG herzlich gedankt.

Im höheren Teil des Unteroligozän herrschten pelagische Verhältnisse, die aber schon bei Kössen nicht mehr so deutlich ausgeprägt sind.

Wie sich aus den Untersuchungen der Häringer Zementmergelserie ergab, ist ein lückenloser Übergang in die sandig-glimmerigen höheren Zementmergel (Glaurachgraben) und damit ein Übergang vom Unteroligozän- ins Mitteloligozän-Meer ohne zwischenzeitlichen Rückzug vorhanden (vgl. Fußn. 5 auf S. 59)..

Das Mitteloligozän-Meer war besonders in seinem ältesten Teil noch durch die pelagische globigerinenreiche Fauna gekennzeichnet. Bald darauf machte sich aber eine Verkümmerung der Fauna bemerkbar, begleitet von feinsandigen, glimmerigen Einschwemmungen. Der Grund dafür dürfte in der Hauptsache in einer Abschnürung des Beckens mit beginnender Aussüßung zu suchen sein. Die höchsten Partien der Häringer Schichten finden sich noch als marine Sedimente mit bereits großem Anteil von umgelagerten Gosau-Foraminiferen (HAGN 196o, Fußn. 1oo,. S. 155; vgl. hierzu HEISSEL 1956, S. 2o9). Der Anschluß daran kann am linken Innufer, entlang dem Angerberg, weiter verfolgt werden. Auch bei Ebbs und Kössen werden die gleichen Sedimente angetroffen (vgl. hierzu MOJSISOVICS 1869 a, S. 243; 1871, S. 4; SCHLOSSER 1895, S. 358 ff; 1923, S. 256, 257; AMPFERER 1922, S. 116-12o; REITHOFER 1938, S. 31; HEISSEL 1951, S. 2o9, 21o; 1956, S. 52, 54; HAGN 1953; 196o, S. 155, 157; GESSNER 196o, Ms., für Ebbs).

Als jüngste tertiäre Ablagerungen des Unterinntals finden sich die sandigen und grobklastischen limnofluviatilen Angerberg-Schichten.

4. Bemerkungen zur Tektonik

a) Überblick über die Baueinheiten

Das Tertiär im Gebiet von Häring liegt transgressiv auf Trias der "tieferen tirolischen Einheit" (HAHN, 1912). Diese Einheit von Trias, Jura, Kreide und Tertiär bildet nach Vorstellungen von AMPFERER ein tieferes tektonisches Stockwerk, welches von einer zweiten tektonischen Einheit, nämlich der "Kaisergebirgsdecke", überlagert sein soll. Der am Ostrand der "Häringer Mulde" gelegene Pölven mit seinen Triaskalken stellt nach AMPFERER (1925, S. 3o) einen Rest dieser höheren Decke dar.

Nach AMPFERER (1921) soll die Hauptüberschiebung dieser Decke als erste Phase bereits in vorgosauischer Zeit vor sich gegangen sein, während in einer zweiten, jungtertiären Phase das Kaisergebirge in seine heutige Lage gebracht wurde.

HEISSEL (1951, S. 216) konnte dagegen berichten, "daß nach dem Obereozän das Kaisergebirge keine Verfrachtung als Decke gegenüber dem Untergrund mehr mitgemacht hat". In seiner späteren Arbeit (1956, S. 61) nahm er jedoch an, daß alle Bewegungen, die dazu führten, daß Teile des Häringer Tertiärs unter das Kaisergebirge streichen, jünger sind als die "Oberangerberger Schichten".

Für die genaue Datierung eines möglichen Deckeneinschubs der Kaisergebirgsmasse ist die Altersstellung der tertiären Sedimente, wie auch deren tektonische Beanspruchung von besonderer Bedeutung.

Mit HAGN (196o, S. 182) kann festgestellt werden, daß im inneralpinen Raum an der Wende Eozän/Oligozän und während des Oligozäns "keine bedeutenden gebirgsbildenden Ereignisse" stattgefunden haben. Erst nach Ablagerung der limnischen Angerberg-Schichten, im Katt-Aquitan, setzten gebirgsbildende Bewegungen wieder ein.

b) Kleintektonische Beobachtungen

Zur Klärung der Tektonik im Häringer Gebiet hat vor allem AMPFERER durch eine Vielzahl von Einzelbeobachtungen beigetragen, doch erwähnte erst HEISSEL (1951, S. 213) die Hauptrichtungen der Störungen, nämlich steilstehende Störungen mit SE-NW-Richtung

und solche, die SW-NE streichen und SE einfallen.

Bei der Profilaufnahme für die vorliegenden mikropaläontologischen Untersuchungen konnten im Wesentlichen 3 verschiedene Störungsgruppen festgestellt werden.

1. Störungen der SE-NW-Richtung (ca. 135°); sie sind meist als senkrecht angelegte Blattverschiebungen lokaler Bedeutung ausgebildet. Im Gelände treten diese bevorzugt in Form von Erosionsrinnen in Erscheinung: Lengergraben, Bergpeterlgraben, Aggraben und kleinere, dazwischenliegende Gräben.
2. Störungen in SW-NE-Richtung (ca. 45°); sie streichen ± senkrecht zu den Blattverschiebungen und fallen vorwiegend mittelsteil nach SE ein. Nach den Grabenprofilen zu urteilen, bewirken sie eine lokale, antithetische Verwerfungstreppe, die im Gelände oftmals durch Schichtverdopplungen angezeigt wird. Dies ist vor allem im Lengergraben bei den Aufschlüssen 2 und 5, wie auch bei 8 und 9 zu beobachten. Richtungsmäßig verlaufen sie ungefähr parallel den großen SW-NE streichenden Bewegungsflächen des Unterinntals (HEISSEL 1956), hängen jedoch mit diesen funktionell nur indirekt zusammen. Diese Gruppe der SW-NE-Störungen ist auf jeden Fall jünger als die erstgenannte Gruppe der SE-NW-streichenden Blattverschiebungen.
3. Jünger als die beiden vorgenannten Störungsgruppen ist auf jeden Fall noch eine Gruppe, die die Schichtflächen im Streichen unter sehr flachem Winkel nach Art synthetischer Störungen schneiden (so z.B. im kleinen Bergpeterl-Bruch: Schichtflächen 45° NW Einfallen; Störungsflächen 40° bis 35° NW Einfallen). Wenn auch die Versetzungsbeträge nicht exakt messbar sind, so dürften sie doch, wie aus den Schichtprofilen hervorgeht, schätzungsweise bis zu einigen Zehnern von Metern betragen.

Im kleinen Bergpeterl-Bruch (Aufschluß 11) sind drei dieser flachen Störungen aufgeschlossen; die liegendste bildet die östliche Wandfläche, die zweite schneidet ca. 1o bis 12 m höher in der südlichen Wand die Schichten in flachem Winkel und die höch-

ste, weitere 5 bis 6 m gegen das Hangende, läuft den vorigen + parallel. Geht man vom kleinen Bergpeterl-Bruch von der Lithothamnienkalkbank gegen das Schichtliegende den Bergpeterlgraben aufwärts, so trifft man zuerst auf unteren Zementmergel (Aufschluß 11), dann, nach Bitumenmergel (Aufschluß 12), schlecht aufgeschlossenen und in sich gestörten oberen Zementmergel (Aufschluß 13) und danach, kurz vor dem Triaskalk des Paiselbergs wieder Lithothamnienkalk (Aufschluß 14). An den Schichtwiederholungen sind sowohl steilstehende, antithetische, wie auch flache, synthetische Störungen beteiligt. Auch konnte die Beobachtung gemacht werden, daß durch diese Störungen z.B. bei dem gleichförmigen Mergel des Glaurachgrabens (Aufschluß 19) scheinbare, große Mächtigkeiten vorgetäuscht werden.

Zur Deutung dieser verschiedenen Bruchsysteme kann auf Grund der lokalen Beobachtungen lediglich gesagt werden, daß es sich hier offensichtlich um eine Zerrungstektonik unter einer örtlich auftretenden Dehnungsbeanspruchung handelt und nicht um eine Einengung, wie sie im Zusammenhang mit dem Vorschub einer Deckeneinheit (AMPFERERs Kaisergebirgsdecke) zu erwarten wäre. Diese im Komplex des Häringer Tertiärs beobachtbare Tektonik zeigt somit nur eine Verstellung bzw. Kippung der Schichtpakete und eine lokale Gleitung einzelner Schollenteile. Aus dem engen Bereich des Arbeitsgebietes läßt sich nicht beurteilen, ob dieser Dehnungsvorgang auf den gleichen Beanspruchungsplan zurückzuführen ist, der zur heutigen tektonischen Position der "Kaisergebirgsdecke" führte oder ob es sich hier nur um einen nachuntermiozänen Hebungsprozeß der Gebirgsmassen auf der SE-Flanke der Inntalsenke handelt.

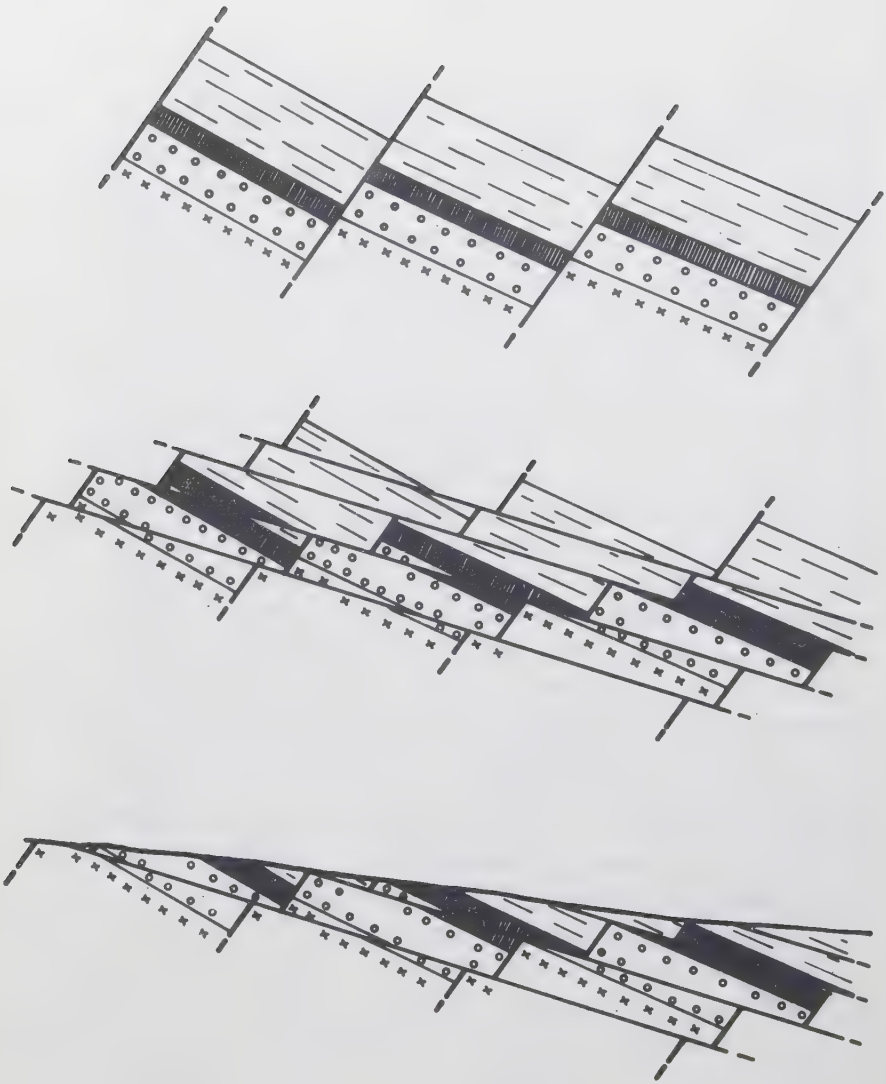


Abb.3 Schema der Bewegungsfolge
(SE-Häring; ca. 1:5000)

C. Zusammenfassung

1. Die geologische Aufnahme der Häringer Schichten ermöglichte eine weitere Untergliederung der bisher bekannten Basisserie, Kohle mit Bitumenmergel und Zementmergelserie.

2. Die Basisserie kann als vermutlich limnofluviatile Ablagerung bezeichnet werden; sie stellt jedoch keine Flußschüttung ins Meer dar.

3. Im höheren Bitumenmergel konnten, für Häring erstmals, Charophyten gefunden werden.

4. Die Häringer Zementmergelserie und mit ihm der Lithothamnienkalk wurden eingehender bearbeitet. Es wurde die stratigraphische Lage des Lithothamnienkalks fixiert, so daß sich eine Dreiteilung der Zementmergelserie in unterer Zementmergel, Lithothamnienkalk, oberer Zementmergel ergab.

5. Durch Mikrofossilvergleiche der einzelnen Proben war es möglich, die Zementmergelfaunen in 4 Faunenzonen zu untergliedern. Danach kommen die Faunenzonen A und B in den unteren Zementmergel, einschließlich den Lithothamnienkalk, die Faunenzonen C und D in den oberen Zementmergel zu liegen.

6. Die Faunenzonen A bis D charakterisierten mit ihren Faunenvergesellschaftungen tieferes, mittleres, höheres Unteroligozän und (Faunenzone D) einen Teil des Mitteloligozäns.

7. Die Grenze Eozän/Oligozän liegt nicht in der Zementmergelserie; sie fällt in den Grenzbereich Bitumenmergel/Zementmergel.

8. Die Frage nach einer Schichtlücke konnte geklärt werden: innerhalb des oberen Zementmergels (bzw. zwischen Zementmergel und Unterangerberg-Schichten; nach einigen Autoren) konnte ein lithologischer und faunistischer Übergang festgestellt werden.

9. In einem paläogeographischen Überblick wurde vor allem auf die Zusammenhänge zwischen dem Häringer und dem Kössener Becken hingewiesen.

10. In der Häringer Tektonik konnten drei Störungsgruppen beobachtet werden, eine mit SE-NW-Richtung (135°), eine mit SW-NE-Richtung (45°) und eine dritte, deren Störungsflächen im Schichtstreichen verlaufen und nach Art synthetischer Störungen einfallen.

11. Die Deutung der verschiedenen Bruchsysteme ergab das Bild einer Zerrungstektonik und nicht das einer Einengung, wie es im Zusammenhang mit dem Vorschub einer Deckeneinheit zu erwarten wäre.

12. Im paläontologischen Teil wurden die Arten charakterisiert und in Beziehung zu ihren Verwandtschaftsformen gebracht; dadurch wurden Synonymiestellungen und interregionale Formenvergleiche ermöglicht.

13. Die bearbeitete Mikrofauna des Zementmergels umfaßt 167 Arten bzw. Unterarten, die sich aus 22 Familien und 74 Gattungen zusammensetzen. 4 Unterarten konnten als neu erkannt werden; es sind dies:

Entosolenia crebra multicincta n.ssp.
Bolivina striatocarinata bavarica n.ssp.
Asterigerina rotula haeringensis n.ssp.
" rotula parva n.ssp.

14. Von den durch GÜMBEL (1861, 1868) bestimmten Arten wurden 7 Arten wiedererkannt:

Vulvulina haeringensis (GÜMBEL)
Dentalina cf. fusiformis GÜMBEL
Saracenaria triquetra (GÜMBEL)
Vaginulinopsis asperula (GÜMBEL)
Stilostomella pungens (GÜMBEL)
Cibicides megomphalus (GÜMBEL)
"Discorbis" haeringensis (GÜMBEL)

15. Statistische Untersuchungen eozäner und unteroligozäner Exemplare von Asterigerina rotula (KAUFM.) ergaben: die Index maxima eozäner Gehäuse sind kleiner als die der oligozänen.

D. Literatur

ABRARD, R.: Nomenclature et Synchronisme des Assises de l'Eocène moyen et supérieur des bassins nummulitiques de l'Europe occidentale. - Bull.Soc.Géol.France, (5) 3, S. 227-237, Paris 1933.

ALBERS, J.: Taxonomie und Entwicklung einiger Arten von Vaginulina D'ORB. aus dem Barrême bei Hannover (Foram.). - Mitt.geol.Staatsinst. Hamburg, 21, S. 75-112, Taf.4-5, 3o Abb., Hamburg 1952.

AMPFERER, O.: Über die regionale Stellung des Kaisergebirges. - Jb.Geol.Staatsanst., 71, S.159-172, 4 Textfig., Wien 1921.

- Zur Geologie des Unterinntaler Tertiärs. Mit einem Beitrag von B. SANDER. - Jb.Geol. Bundesanst., 72, S.1o5-15o, 1 geol.Karte 1 : 4o ooo, 27 Abb., Wien 1922.

- Über den Bau der Unterinntaler Tertiärmulde. - Österr.Z.öffentl.Baudienst u.Berg- u.Hüttenwesens, 3, 7, S. 13o-133, Wien 1922.

- Beiträge zur Morphologie und Tektonik der Kalkalpen zwischen Inn und Saalach. - Jb. Geol.Bundesanst., 75, S. 19-44, Wien 1925.

- Geologische Spezialkarte 1 : 75 ooo, Blatt Kufstein 4948, Wien 1925.

- Über die Kaisergebirgsdecke. - Verh.Geol. Bundesanst., 1925, S. 15o-152, Wien 1926.

- Geologische Profile aus dem Gebiet des Kössener Beckens. - Jb.Geol.Bundesanst.,77, S. 123-148, Wien 1927.

- Geologischer Führer für das Kaiser-Gebirge. - 132 S., Karte 1 : 25 ooo, Wien 1933.

AMPFERER, O. & OHNESORGE, Th.: Geologische Spezialkarte 1 : 75 ooo, Blatt Rattenberg 5o48, Wien 1918.

ANDREAE, A.: Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. - Abh.Geol.Spezialkarte, 2, S.1-322, Taf.1-12, 2 Kartenskizzen, Strassburg 1884.

D'ARCHIAC, E. & HAIME, J.: Déscription des animaux fossiles du Groupe Nummulitique de l'Jnde, précédée d'un résumé géologique et d'une monographie des Nummulites. - (I. 1853; II. 1854) S.1-373, 36 Taf., Paris 1853/54.

BANDY, O.L.: Eocene and Oligocene Foraminifera from Little Stave Creek, Clarke Conty, Alabama. - Bull.Amer.Paleont., 32, Nr.131, S.31-240, Taf.5-31, 2 Abb., 1 Tab., Ithaca, N.Y. 1949.

BARTENSTEIN, H.: Taxonomische Abgrenzung der Foraminiferengattung Palmula LEA, Flabellina D'ORB. und Falsopalmula n.g., gleichzeitig eine Revision der Jura-Arten von "Flabellina". - Senckenbergiana 28, S. 119-137, 2 Taf., 5 Abb., Frankfurt 1948.

- Stand der Tertiärforschung im süddeutschen Raum. Eine Rückschau auf die 65. Austauschsitzung für Mikropaläontologie und Stratigraphie in München, am 8. und 9. Mai 1951. - Erdöl und Kohle, 4, S.679-683, 5 Abb., Hamburg 1951.

- Alttertiäre Mikrofaunen aus dem Reinhardswald, ein Beitrag zur Frage der Südverbreitung des marinen prä-Mitteloligozäns. - Hessen, Landesamt Bodenforsch.Notizbla,86, S.269-280, 1 Abb., 2 Taf., Wiesbaden 1958.

BATJES, D.A.J.: Foraminifera of the Oligocene of Belgium. - Konink.Belg.Instit.v.Naturwetenschappen, Verh. 143, 188 S., 13 Taf., 1o Abb., 4 Tab., 15 Karten, Brüssel 1958.

BECKMANN, J.P.: Die Foraminiferen der Oceanic Formation (Eocaen - Oligocaen) von Barbados, Kl.Antillen. - Eclogae Geol.Helvetiae, 46, S. 3o1-412, Taf.16-3o, 29 Abb., 1 Tab., Basel 1954.

BELLEN, R.C. van: Some eocene Foraminifera from the neighbourhood of Ricice near Jmatski, E.Dalmatia, Yugoslavia. - Proc.Ned.Akad.Wetensch., 44, S.996-1oo5, 1 Taf., 1 Tab., Amsterdam 1941.

BERMUDEZ, P.J.: Tertiary smaller Foraminifera of the Dominican Republic. - Cushm.Lab.Foram.Res., Spec.Publ., 25, S.1-322, Taf.1-26, 3 Tab., 6 Karten, Sharon, Mass. 1949.

- Estudio sistematico de los Foraminiferos Rotaliformes. - Bol.de Geol. 2, 4, S.7-23o, 35 Taf., Caracas 1952.

BETTENSTAEDT, F.: Phylogenetische Beobachtungen in der Mikropaläontologie. - Paläont.Z., 32, 3/4, S.115-14o, 3 Abb., Stuttg. 1958.

- Die stratigraphische Bedeutung phylogenetischer Reihen in der Mikropaläontologie. - Geol.Rundsch. 49, S. 51-69, 2 Abb., Stuttgart 196o.

LAAS, J.: Geologischer Führer durch die Tiroler und Vorarlberger Alpen. - 980 S., 216 Profile, Karten u. Skizzen, Innsbruck 1902.

ODEN, K.: Beschaffenheit, Herkunft und Bedeutung des ostalpinen Molasse-Schuttes. - Abh.Geol. Landesunters.Bayer.Oberbergamt, H.4, S.1-33, München 1931.

OLLI, H.M.: Planctonic Foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipero and Lengua formations of Trinidad, BWI. - U.S.Nat.Mus.Bull. 215, S.97-124,Taf.22-29, 5 Abb., Washington, D.C. 1957 (1957 a).

- Planctonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando formations of Trinidad, BWI. - U.S.Nat.Mus.Bull. 215, S.155-172, Taf.35-39, 2 Abb., Washington, D.C. 1957 (1957 b).

OLLI, H.M., LOEBLICH, A.R., Jr. & TAPPAN, H.: Planctonic Foraminifera Families Hantkeninidae, Obrulinidae, Globorotaliidae and Globotruncaniidae. - U.S. Nat.Mu.Mull.. 215, S.3-50, Taf.1-11, Washington, D.C., 1957.

ORNEMANN, J.G.: Die mikroskopische Fauna des Septarienthones von Hermsdorf bei Berlin. - Z.deutsch. geol.Ges. 7, S.307-371, Taf.12-21, Berlin 1855.

- Bemerkungen über einige Foraminiferen aus den Tertiärbildungen der Umgegend von Magdeburg. - Z.deutsch.geol.Ges. 12, S.156-160, Taf. 6, Berlin 1860.

OUSSAC, J.: Etudes paléontologiques sur le Nummulitique Alpin. - Mém.pour serv. à l'explic.Carte Géol.Détaill.de la France, S.1-437, Taf. 1-22, 9 Abb., 4 Tab., Paris 1911.

- Études stratigraphiques sur le Nummulitique alpin. - Mém.pour serv. à l'explic. Carte Géol.Détaill. de la France, S.1-662, zahlr. Abb. u. Taf., Paris 1912.

RÖNNIMANN, P.: Die Mundöffnungen bei Asterigerina carinata. Eclogae Geol.Helvetiae 44, 2, S.469-474, Basel 1951.

ROTZEN, F.: Die Foraminiferengattung Gavelinella nov. gen.und die Systematik der Rotaliiformes. - Sverig.Geol.Unders.Ser.C, 451, Arsbok 36, Nr.8, S.5-60, 1 Taf.,18 Textfig., Stockholm 1942.

BROTZEN, F.: The swedish Paleocene and its foraminiferal fauna. - Sverig.Geol.Unders.,Ser.C, 493, Arsbok 42, Nr. 2, S.1-140, 29 Taf., 41 Abb., 1 Tab., Stockholm 1948.

BURSCH, J.G.: Mikropaläontologische Untersuchungen des Tertiärs von Gross Kei (Molukken). - Schweiz.Paläont.Abh., 65, S.1-69, Taf.1-5, 22 Abb., Basel 1947.

LE CALVEZ, Y.: Révision des Foraminifères lutétiens du bassin de Paris. II. Rotaliidées et famille affines. - Mém.pour serv. à l'explic. de la Carte Géol.Détaill. de la France, S.7-54, Taf. 1-6, Paris 1949.

CHAPMAN, F.: The Cretaceous and Tertiary Foraminifera of New Zealand, with an appandix on the Ostracoda. - New Zealand Geol.Surv.Branch, Pal. Bull., 11, S.1-120, Taf.1-22, Wellington 1926.

CIZANCOURT, M. de: Foraminifères priaboniens de Bukowiec (Karpates Polonaises Orientales). - Bull. Serv.Géol.Pologne, 7, 4, S.753-772,Taf.34-3 1 Abb., 1 Tab., Warschau 1933.

CLOOS, H.: Einführung in die Geologie. Ein Lehrbuch der inneren Dynamik. - 503 S., Verlag Bornträger, Berlin 1936.

COOKE, C.W.: Correlation of the deposits of Jackson and Vicksburg ages in Mississippi and Alabama. Washington Acad.Sci.Journ., 8, S.186-198, Washington 1918.

- The correlation of the Vicksburg Group. - U.S.Geol.Surv.,Prof.Pap. 133, S.1-9,Washington 1923.

COOKE, C.W. & CUSHMAN, J.A.: The calcareous marl of Mississippi and its Foraminifera. - U.S. Geol.Surv., Prof.Pap. 129 E, S.79-85, Washington 1922.

CUSHMAN, J.A.: The Foraminifera of the Atlantic Ocean. Part 8, Rotaliidae, Amphisteginidae, etc.- U.S.Nat.Mus.,Bull.104,Nr.8,Washington 1931. (1931 a).

- The Foraminifera of The Byram calcareous marl at Byram, Mississippi. - U.S.Geol.Surv Prof.Pap. 129 E, S.87-122,Taf.14-28,Washing 1922. - (1922 a)

- The Foraminifera of the Mint Spring calcare marl member of the Marianna Limestone. - U.S. Geol.Surv., Prof.Pap. 129 F, S.123-152 Taf.29-35, Washington 1922. -(1922 b).

MAN, J.A.:

The Foraminifera of the Vicksburg Group. - U.S.Geol.Survey, Prof.Pap. 133, S.11-57, Taf.1-8,Washington 1923.

The Genus Chilostomella and Related Genera. Contr.Cushm.Lab.Foram.Res., 1, 4, S.73-8o, Taf.11, Sharon, Mass. 1926. -(1926 a).

Some new Foraminifera from the Upper Eocene of the southeastern Coastal Plain of the United States. - Contr.Cushm.Lab.Foram. Res., 2, 2, S.29-47,Taf.4-6,Sharon,Mass. 1926. - (1926 b).

Notes on the Foraminifera of the Byram Marl. - Contr.Cushm.Lab.Foram.Res., 5, 2, S.4o-48, 2 Taf., Sharon, Mass. 1929. -(1929

Planulina ariminensis D'ORBIGNY and P. wuellerstoffi (SCHWAGER). - Contr.Cushm. Lab.Foram.Res., 5, 4, S.1o2-1o5,Taf.15, Sharon, Mass. 1929. - (1929 b)

Three new Upper Eocene Foraminifera. - Contr.Cushm.Lab.Foram., 7, 2/3, S.58-59, Sharon, Mass. 1931. - (1931 b)

The Genus Vulvulina and its Species. - Contr.Cushm.Lab.Foram.Res., 8, S.75-85, Taf.1o, Sharon, Mass. 1932.

New Species of Foraminifera from the Lower Oligocene of Mississippi. - Contr.Cushm. Lab.Foram.Res., 11, 2, S.25-39,Taf.4-5, Sharon, Mass. 1935.

New Genera and Species of the Families Verneuilinidae and Valvulinidae and of the Subfamily Virgulininae. - Cushm.Lab.Foram. Res., Spec.Publ., 6, S.1-71,Taf.1-8,Sharon Mass. 1936.

A Monograph of the Foraminiferal Family Verneuilinidae. - Cushm.Lab.Foram.Res., Spec.Publ., 7, S.1-157,Taf.1-2o,1 Abb., Sharon, Mass. 1937. - (1937 a).

A Monograph of the Foraminiferal Family Valvulinidae. - Cushm.Lab.Foram.Res., Spec.Publ., 8, S.1-21o, Taf.1-24,7 Abb., Sharon, Mass. 1937. - (1937 b).

A Monograph of the Subfamily Virgulininae of the Foraminiferal Family Buliminidae. - Cushm.Lab.Foram.Res., Spec.Publ., 9, S.1-2 Taf.1-24,1 Abb., Sharon, Mass. 1937. -(193

CUSHMAN, J.A.: A Monograph of the Foraminiferal Family Nonionidae. - U.S.Geol.Survey, Prof.Pap., 191, S.1-1oo,Taf.1-2o,Washington 1939.

- The Species of the Subfamily Reussellinae of the Foraminiferal Family Buliminidae. Contr.Cushm.Lab.Foram.Res., 21, S.23-54, Taf.5-8, Sharon, Mass. 1945.

- A Supplement to the Monograph of the Foraminiferal Family Verneuilinidae. - Cushm. Lab.Foram.Res., Spec.Publ., 7 A, S.3-43, Taf.1-4, Sharon, Mass. 1946.

- A Supplement to the Monograph of the Foraminiferal Family Valvulinidae. - Cushm. Lab.Foram.Res., Spec.Publ., 8 A, S.3-69, Taf.1-8, Sharon, Mass. 1947.

CUSHMAN, J.A. & BERMUDEZ, P.J.: Further New Species of Foraminifera from the Eocene of Cuba. - Contr.Cushm.Lab.Foram. Res., 13, 1, S.1-29, Taf.1-3, Sharon, Mass. 1937.

CUSHMAN, J.A. & EDWARDS, P.G.: Notes on the early described Eocene Species of Uvigerina and some new Species. - Contr. Cushm.Lab.Foram.Res., 13, S. 54-61, Taf.8, Sharon, Mass. 1937. - (1937 a).

- The described American Eocene Species of Uvigerina. - Contr.Cushm.Lab.Foram.Res., 13, 3, S.74-89, Taf.11-12, Sharon, Mass. 1937. - (1937 b).

- Notes on the Oligocene Species of Uvigerina and Angulogerina. - Contr.Cushm.Lab.Foram. Res., 14, 4, S.74-89, Taf.13-19, Sharon, Mass. 1938.

CUSHMAN, J.A. & ELLISOR, A.C.: Some new Tertiary Foraminifera from Texas. Contr.Cushm.Lab.Foram.Res., 7, 3, S.51-58, Taf.7, Sharon, Mass. 1931

- New Species of Foraminifera from the Oligocene and Miocene. - Contr.Cushm.Lab.Foram. Res., 15, 1, S.1-14, Taf.1-2, Sharon, Mass. 1939.

CUSHMAN, J.A. & HARRIS, R.W.: Notes on the Genus Pleurostomella. - Contr. Cushm.Lab.Foram.Res., 3, S.128-135,Taf.25, Sharon, Mass. 1927.

CUSHMAN, J.A. & McGLAMERY, W.: Oligocene Foraminifera from Choctaw Bluff, Alabama. - U.S.Geol.Survey, Prof.Pap. 189, S.1o3-119, Taf.24-28, Washington 1938

JSHMAN, J.A. & OZAWA, Y.: A Monograph of the Foraminiferal Family Polymorphinidae, Recent and Fossil. - Proc.U.S.Nat.Mus., 77, 6, S.1-195, Taf. 1-40, Washington 1930.

JSHMAN, J.A. & PARKER, F.L.: Some American Eocene Buliminas. - Contr. Cushm.Lab.Foram.Res., 12, 1, S.39-45, Taf.7-8 (pars), Sharon, Mass. 1936.

- Notes on some Oligocene Species of Bulimina and Buliminella. - Contr.Cushm.Lab.Foram. Res., 13, 1, S.36-40, Taf.4, Sharon, Mass.1937

- Notes on some of the early discribed Eocene Species of Bulimina and Buliminella. - Contr. Cushm.Lab.Foram.Res., 13, 3, S.65-73,Taf.9-10, Sharon, Mass. 1937.

- Bulimina and related Foraminiferal Genera. - U.S.Geol.Survey, Prof.Pap., 210 D, S.55-176, Taf.15-30, Washington 1947.

JSHMAN, J.A. & RENZ, H.H.: The Foraminiferal Fauna of the Oligocene, Ste.Croix Formation of Trinidad, BWI. - Cushm.Lab.Foram.Res., Spec.Publ., 22, S.1-46, Taf.1-8, Sharon, Mass. 1947.

JSHMAN, J.A. & STAINFORTH, R.M.: The Foraminifera of the Cipero Marl Formation of Trinidad, British West Indies. - Cushm.Lab.Foram.Res., Spec.Publ. 14, S.1-75, Taf.1-16, Sharon, Mass. 1945.

JSHMAN, J.A. & STONE, B.: An Eocene Foraminiferal Fauna from the Chira Shale of Peru. - Cushm.Lab.Foram.Res.,Spec. Publ., 20, S.1-27,Taf.1-4, Sharon,Mass.1947.

JSHMAN, J.A. & TODD, R.: The Genus Pullenia and its Species. - Contr. Cushm.Lab.Foram.Res., 19, 1, S.1-23,Taf.1-4, Sharon, Mass. 1943.

A Foraminiferal Fauna from the Byram Marl at its Type Locality. - Contr.Cushm.Lab. Foram.Res., 22, 3, S.76-102, Taf. 13-16, Sharon, Mass. 1946.

M, A. ten: Die stratigraphische Gliederung der niederländischen Paleozäns und Eozäns nach Foraminiferen (mit Ausnahme von Süd-Limburg). - Meded.Geol.Sticht.Ser.C V 3, 142 S., 6 Taf., 5 Tab., 7 Karten, Maastricht 1944.

Structure of Asterigerina and a new species. - Journ.Paleont., 21, S.584-586, 6 Abb., Menasha, Wis. 1947.

M, A. TEN & REINHOLD, Th.: Die stratigraphische Gliederung des Plio-Pleistozäns nach Foraminiferen. - Meded. Geol.Sticht.Ser. C V 1, 66 S., 6 Taf.,6 Abb., 5 Tab.,Maastricht 1941.

DAM, A. TEN & REINHOLD, Th.: Die stratigraphische Gliederung des Niederländischen Oligo-Miozäns nach Foraminiferen. - Meded.Geol.Sticht.,Ser. C V 2, 1o6 S., 1o Taf.,1o Abb., 8 Tab., Maastricht 1942.

DEBOURLE, A. & DALMAS, M.: Victoriella aquitanica, nouveau Foraminifère de l'Oligocène d'Aquitaine. - Bull. Soc.Géol.France, (6), 5, S.47-48, Taf.1a, Paris 1955.

DEHM, R.: Zur Eozän-Oligozän-Grenze. - N.Jb.Geol.u. Paläont., Mh., S.193-2oo, Stuttgart 195o.

DOEBL, F.: Stratigraphische und paläogeographische Ergebnisse neuerer mikropaläontologischer Untersuchungen im Tertiär des Rheintalgrabens. - Erdöl und Kohle, 11, 6, S.373-376, 1 Abb., 2 Taf., Hamburg 1958.

DOORNINK, H.W.: Tertiary Nummulitidae from Java. - Proefschr.Univ.Amsterdam, 45 S., 1o Taf., 11 Al Den Haag 1932.

DORREEN, J.M.: A Foraminiferal Fauna from the Kaiatan stage (Upper Eocene) of New Zealand. - Journ.Paleont., 22, 3, S.281-3oo, 6 Taf., 2 Abb., 2 Tab., Tulsa, Oklah. 1948.

DREGER, J.: Die Gastropoden von Häring bei Kirchbichl in Tirol. - Ann.k.naturhistor.Hofmus.Wien 7, S.11-34, 4 Taf., Wien 1892.

- Über die unteroligocänen Schichten von Häring und Kirchbichl in Tirol mit einem Verzeichnis der bisher von dort bekannten Lamellibranchiaten. - Verh.Geol.Reichsanst. 19o2, S.345-351, Wien 19o2.

- Die Lamellibranchiaten von Häring bei Kirchbichl in Tirol. - Jb.Geol.Reichsanst., 53 19o3, 2, S.253-284, Taf.11-13, Wien 19o4.

DROOGER, C.W.: Transatlantic correlation of the Oligo-Miocene by means of Foraminifera. - Micropalaeontology 2, 2, S. 183-192, Taf.1, Ab New York 1956.

DROOGER, C.W. & MAGNE, J.: Miogypsinids and planctonic Foraminifera of the Algerian Oligocene an Miocene. - Micropaleontology, 5, 3, S.273-284, Abb.1 Taf.1-2, New York 1959.

ECHOLS, D.J. & SCHAEFFER, KmM.M.: Mikroforaminifera of the Marianna Limestone (Oligocene) from Little Stave Creek Alabama. - Micropaleontology, 6, 4, S.399 415, Taf. 1-2, Tab. 1, New York 196o.

ER, W.: Das Heuberg-Gebiet und sein Vorland. Ein Beitrag zur Geologie des Unterinntales. - N.Jb.Min.etc., Beil.-Bd. 52, B, S.1-69, Taf.2, Stuttgart 1925.

LERMANN, C.: Die Mikrofaunistische Gliederung des Oligozäns im Schacht Kapellen bei Moers (Niederrhein). - Fortschr.Geol.Rheinland, 1, S.205-214, 3 Taf., 3 Tab., Krefeld 1958.

LIS, B.F. & MESSINA, A.R.: Catalogue of Foraminifera. - The American Museum of Natural History, Special Publ. (with Supplements), New York 1940.

TINGSHAUSEN, C.v.: Die tertiäre Flora von Häring in Tirol. - Abh.Geol.Reichsanst., 2, S.1-118,Taf.1-31, Wien 1853.

HRION, H.: Die Tertiär-Profile einiger Erdölbohrungen im nördl. Teil der Niederrheinischen Bucht.- Fortschr.Geol.Rheinland Westfalen, 1, S.1-10, 1 Abb., 1 Tab., Krefeld 1958.

NLAY, H.J.: New Zealand Foraminifera: Key Species in Stratigraphy-No.1.- Trans.Roy.Soc.New Zealand, 68, S.504-532, Taf.68-69,Wellington 1939. - (1939 a).

- New Zealand Foraminifera: Key Species in Stratigraphy - No. 2. - Trans.Roy.Soc.New Zealand, 69, S.89-128, Taf.11-14,Wellington 1939. - (1939 b).

- New Zealand Foraminifera: Key Species in Stratigraphy - No. 3. - Trans.Roy.Soc.New Zealand, 69, S.309-329, Taf.24-29, Wellington 1939. - (1939 c).

- New Zealand Foraminifera: Key Species in Stratigraphy - No. 4. - Trans.Roy.Soc.New Zealand, 69, S.448-472, Taf.62-67, Wellington 1940.

- New Zealand Foraminifera: Key Species in Stratigraphy - No. 5. - New Zealand Journ. Sci.Technol., 28, 5, (Sect. B), S.259-292, Taf.1-9, Wellington 1947.

LURL, M.: Ueber das Vorkommen der Steinkolen zu Häring. - Denkschr.k.bayer.Akad.Wissensch., S. 127-182, München 1813.

- Ueber das Vorkommen der Steinkolen zu Häring, sowohl in geognostischer als orictognostischer Rüksicht. - Moll's N.Jb., 4, S.1-72, Nürnberg 1821.

FLURL, M.: Ueber die Erhizung und Entzündung der Steinkolen durch den Zug einer zusammengepreßten Luft. - Moll's N.Jb., 5, S.391-399, 1 Taf., Nürnberg 1824.

FRANKE, A.: Die Foraminiferen des norddeutschen Unter-Oligozäns mit besonderer Berücksichtigung der Funde an der Fritz-Ebert-Brücke in Magdeburg. - Abh.u.Ber.Mus.Natur.u.Heimatkunde u.Naturwiss.Ver., 4, 2, S.146-190,Taf.5-6, Magdeburg 1925.

FRIESE, H.: Zur Foraminiferenfauna der Meeresmolasse des unteren Inngebietes. - Abh.Geol.Dienst Berlin, N.F.Heft 227, 52 S., 1 Abb., 14 T Berlin 1951.

FRAUSCHER, K.F.: Das Unter-Eozän der Nordalpen und seine Fauna. I. Theil: Lamellibranchiata. - Denkschr.Akad.Wiss.Wien, math.-naturwiss.Kl., 51, 234 S. 12 Taf., 1 Holzschn., 3 Tab., Wien 1886.

FUCHS, Th.: Beitrag zur Kenntnis der Conchylienfauna des vicentinischen Tertiärgebirges (I.Abtlung). Die obere Schichtengruppe, oder di Schichten von Gomberto, Laverda und Sango Denkschr.K.Akad.Wiss.Wien, math.-naturwis Kl., 30, S.137-216, Taf.1-11, Wien 1870.

GARRETT, J.B.: The Hackberry assemblage - an interesting foraminiferal fauna of Post-Vicksburg age from deep wells in the Gulf Coast. - Jour Paleont., 12, 4, S.309-317, Taf.40, 2 Abb Menasha, Wis. 1938.

GLAESSNER, M.F.: Foraminifery Pseudotextularia i Amphimorphina. (Die Foraminiferengattungen Pseudotextularia und Amphimorphina). - Probl.Paleont., 1, S.95-134, 2 Tab., Moskau 1936.

GLAESSNER, M.F. & WADE, M.: Revision of the foraminiferal family Victoriellidae. - Micropaleontology, 5, 2, S. 193-212, Taf.1-3, Abb.1-6, 1 Tab., New Yo 1959.

GRABERT, B.: Phylogenetische Untersuchungen an Gaudryi und Spiroplectinata (Foram.) besonders au dem nordwestdeutschen Abt und Alb. - Abh. senckenberg.naturf.Ges., 498, S.1-71, Fra furt a.M. 1959.

GRILL, R.: Das Oligocänbecken von Gallneukirchen bei Linz a.D. und seine Nachbargebiete. - Mit Geol.Ges., 28, 1935, S.37-72, 1 Karte, Wi 1937.

MSDALE, T. F.: Correlation, Age Determination, and the Tertiäry Pelagic Foraminifera. - Proc. Third World Petrol.Congr.The Hague, 1951, Sect.1, S.463-474, 1 Abb., Verlag E.J. Brill, Leiden 1951.

- Cretaceous and Tertiary Foraminifera from the Middle East. - Bull.Brit.Mus.(Nat. Histor.), Geology, 1, 8, S.221-248, Taf. 20-25, 3 Abb., London 1952.

YBOWSKI, J.: Mikrfauna Karpackiego Piaskowca z pod Dukli. - Rozpr.Wydz.mat.-przyr.Akad.Umiej. Krak., 29, S.181-214, Taf.2-6,Krakau 1894.

BEL, C.W.: Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. S.I-XX, 1-950, 42 Taf., 25 Abb., Verlag J.Perthes, Gotha 1861.

- Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen, älteren Eozängebilde oder der Kressenberger Nummulithenschichten. - Abh. k.bayer.Akad.Wiss., II.Cl., 10, 2, S.3-152, Taf.1-4, München 1868.

- Die geologische Stellung der Tertiärschichten von Reit im Winkel. - Geogn.Jh.1889, S.163-175, Kassel 1889.

- Geologie von Bayern. 2. Band. - 1184 S., Verlag Th. Fischer, Kassel 1894.

N, H.: Zur Paläogeographie und Mikropaläontologie des oberbayrischen Paleozänflysches. - Z. deutsch.geol.Ges., 101, 1949, S.164-183, Taf.1-2, Hannover 1950. - (1950 a).

- Über Umlagerungsvorgänge in der subalpinen Molasse Oberbayerns und ihre Bedeutung für die alpine Tektonik. - Geologica Bavarica, Nr. 5, S.1-45, Taf.1-5, München 1950. - (1950 b).

- Zur Kenntnis von Helvetikum und Flysch im Raum von Neubeuern am Inn. - Geologica Bavarica, Nr. 14, S.69-75, 1 Tab., München 1952.

- Wege und Möglichkeiten mikropaläontologischer Untersuchungen im oberbayerischen Alpenvorland. - Paläont.Z., 27, S.16-25, 1 Abb Stuttgart 1953. - (1953 a).

- Ein neues Verfahren zur Anfertigung orientierter Dünnschliffe kleiner paläontologischer Objekte. - Paläont.Z., 27, S.26-31, 1 Abb., Stuttgart 1953. - (1953 b).

HAGN, H.: Ein Fund der Gattung Queraltina MARIE, 1950 (Foram.) im Unter-Oligozän von Reit i. Winkl. Ein Beitrag zur Mikropaläontologie des inneralpinen Tertiärs.- Geol.Jb., 68, S.331-340, 2 Abb., Hannover 1953. - (1953 c).

- Some Eocene Foraminifera from the Bavarian Alps and Adjacent Areas. - Contr.Cushm. Found.Foram.Res., 5, S.14-20, Taf.3-4, Washington 1954. - (1954 a).

- Über einen alluvialen Foraminiferenmergel von Neubeuern am Inn. Ein Beitrag zur Kenntnis von Umlagerungsvorgängen. - N.Jb.Geol. u.Paläont., Abh., 98, S.395-446, Taf.26-2[illegible] 2 Abb., 2 Tab., Stuttgart 1954. - (1954 b[illegible]

- Geologisch-paläontologische Untersuchunge[illegible] im Helvetikum und Flysch des Gebietes von Neubeuern am Inn (Oberbayern). - Geologic[illegible] Bavarica, Nr. 22, S.1-136, 1 geol.Karte 1 : 12 500 mit Profilen, 26 Abb., München 1954. - (1954 c).

- Zur Kenntnis alpiner Eozän-Foraminiferen III. Eorupertia cristata (GÜMBEL). - Paläo. Z., 29, S.46-73, Taf.4-6, 2 Abb., Stuttga[illegible] 1955. - (1955 a).

- Fazies und Mikrofauna der Gesteine der Ba[illegible] rischen Alpen. - Internat.Sedim.Petr.Ser. 1, 174 S., 71 Taf., 2 Abb., 8 Tab., Verla[illegible] E.J.Brill, Leiden 1955. - (1955 b).

- Paläontologische Untersuchungen am Bohrgu[illegible] der Bohrungen Ortenburg CF 1001, 1002 und 1003 in Niederbayern. - Z.deutsch.geol.Ge[illegible] 105, 1953, S.324-359, Taf.10, 4 Abb., Hannover 1955. - (1955 c).

- Geologische und paläontologische Untersuchungen im Tertiär des Monte Brione und seiner Umgebung (Gardasee, Ober-Italien). Palaeontographica, 107, A, S.67-210, Taf. 7-18, 8 Abb., Stuttgart 1956.

- Die stratigraphischen, paläogeographische[illegible] und tektonischen Beziehungen zwischen Mol[illegible] se und Helvetikum im östlichen Oberbayern Geologica Bavarica, Nr. 44, S.1-208, 12 T[illegible] 10 Abb., 1 Tab., München 1960.

HAGN, H. & HÖLZL, O.: Geologisch-paläontologische Untersuchunge[illegible] in der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayerns zwischen Prien und Sur mit Be[illegible] rücksichtigung des im Süden anschließende[illegible] Helvetikums. - Geologica Bavarica, Nr. 10 S.1-208, 8 Taf.,7 Abb., 2 Tab., München 1

GN, H. & ZEIL, W.: Der Geröllbestand der jungkattischen Konglomerate im Staffelsee bei Murnau (Oberbayern) und seine Bedeutung für die Paläogeographie der subalpinen Molasse. - Geol.Jb., 69, S.537-598, Taf.40-44, 1 Abb., Hannover 1954.

NTKEN, M.v.: Die geologischen Verhältnisse des Grauer Braunkohlengebietes. - Mitth.Jb.k.ungar. geol.Anst., 1, S.1-147,Taf.1-5, Budapest 1872.

- Die Fauna der Clavulina-Szábói-Schichten. I. Theil. Foraminiferen. - Mitth.Jb.k. ungar.Geol.Anst., 4, S.1-93, Taf.1-16, 1 Tab., Budapest 1875.

- Die Mittheilungen der Herren EDM. HEBERT und MUNIER CHALMAS ueber die ungarischen alttertiären Bildungen. - Lit.Ber.aus Ungarn, 3, S.1-33, Taf.1-2, Budapest 1879.

- Die Clavulina szaboi-Schichten im Gebiete der Euganeen und der Meeralpen und die cretacische Scaglia in den Euganeen. - Math.-naturwiss.Ber.aus Ungarn, 2, S.121-169, Taf.1-4, Budapest 1884.

RPE, Ph. DE LA: Description des Nummulites appartenant à la Zone superieur des Falaises de Biarritz. - Bull.Soc.Borda, à Dax 4, S.137-156, 1 Taf.; 5, S.56-71; 6, S.27-40, 225-243, 1879-1881.

- Étude sur les Nummulites de la Suisse et revision des espèces Éocènes des genres Nummulites & Assilina. 3. Teil. - Abh. Schweiz.paläont.Ges., 10, S.141-180, Taf. 3-7, Basel 1883.

- (bearbeitet von P. ROZLOZSNIK:) Matériaux pour servir à une monographie des Nummulines et Assilines. - Jb.k.ungar.Geol.Anst., 27, S.1-104, Budapest 1926.

ERMANN, O.: Erdölgeologische Grundlagen der Aufschlußarbeiten im ostbayerischen Molassebecken. - Bull.Ver.Schweizer.Petrol.-Geol.u.-Ing., 21, S.5-22, 55 Abb., Riehen/Basel 1954.

- Bau und Erdölhöffigkeit des ostbayerischen Molassebeckens. - Erdöl und Kohle, 8, 2, S.69-74, Hannover 1955.

ISSEL, W.: Beiträge zur Tertiär-Stratigraphie und Quartärgeologie des Unterinntals. - Jb.Geol. Bundesanst., 94, 1949-1951, S.207-221, Taf. 21-22, Wien 1951.

HEISSEL, W.: Zur Geologie des Unterinntaler Tertiärgebietes. Mit einem Beitrag von G. WOLETZ. - Mitt.Geol.Ges.Wien, 48, 1955, S.49-7o, 1 Taf., 1 Tab., Wien 1956.

- Zur Tektonik der Nordtiroler Kalkalpen. - Mitt.Geol.Ges., 1957, 5o, S.95-132, 2 Abb., 1 Taf., Wien 1958.

HILTERMANN, H.: Die wichtigsten Ergebnisse der mikropaläontologischen Arbeiten von Nordwestdeutschland. - In Erdöl und Tektonik in Nordwestdeutschland, herausgeg.Amt f.Bodenf., S. 326-334, Hannover-Celle 1949.

HOFKER, J.: On Tertiary Gümbelina and some species of Bolivina. - The Micropaleontologist, 8, 1, S.29-3o, New York 1954.

- The genera Eponides, Lacosteina, Nuttallide Planorbulina, and Halkyardia. - Contr.Cushm Found.Foram.Res., 1o, 4, S.111-118, 27 Abb. Washington 1959.

- Die asterigeriniden Foraminiferen. - Paläon Z., 33, 4, S.247-265, 31 Abb., 2 Beil., Stuttgart 1959.

HORNIBROOK, N. DE B.: New Zealand Upper Cretaceous and Tertiary foraminiferal zones and some overseas corre lations. - Micropaleontology, 4, 1, S.25-3 Taf.1, Tab. 1-2, New York 1958.

HOWE, H.V. & WALLACE, W.E.: Foraminifera of the Jackson Eocene at Danville Landing on the Oachita, Catahoula Parish, Louisiana. - Louisiana Dept.Conser Geol.Bull., 2, S.1-118, Taf.1-15, 2 Abb., New Orleans 1932.

HUCKE, K. & VOIGT, E.: Beiträge zur Kenntnis der Fauna des norddeutschen Septarientones. - Z.deutsch.geol. Ges., 81, 1929, S.159-168, Taf.6, Berlin 1

IMKELLER, H.: Die zementliefernden Formationen in den bayrischen Alpen und das Portlandzementwerk Marienstein bei Tölz. - Naturwiss.Wochensch N.F.4, 32, S.5o2-5o7, Jena 19o5.

INDANS, J.: Mikrofaunistische Korrelationen im marinen Tertiär der Niederrheinischen Bucht. - Fortsch.Geol.Rheinld.Westf., 1, S.223-238, Taf.1-8,Abb.1-3, Krefeld 1958.

KAUFMANN, F.J.: Beiträge zur Geologischen Karte der Schwei 5.Lfg.: Geologische Beschreibung des Pilat 169 S., 1o Taf., Bern 1867.

ESLINGER, A.: Neotenie, Persistenz, Degeneration. - Proc. Kon.Akad.v.Wetenschappen Amsterdam, 27, S.9-1o, Amsterdam 1924.

EBELSBERG, R.v.: Geologie von Tirol. - Verlag Bornträger, 872 S. Berlin 1935.

IPSCHEER, H.C.G.: Die Gliederung der ungefalteten Molasse im östlichen Teil Bayerns auf Grund mikropaläontologischer Untersuchungen. - Geologica Bavarica, Nr. 14, S.48-68, Taf.1, 4 Abb., München 1952.

BER, L.: Über Bau und Entstehung der Ostalpen. - Mitt. Geol.Ges.Wien, 5, S.368-481, 7 Taf., Wien 1912.

EDIUK, B.: Zur Entwicklung des subalpinen Molassetroges.- Abh.Preuß.Geol.Landesanst., N.F. 187, S.3-47, Taf.1-3, 14 Abb., 2 Tab., Berlin 1938.

AUS, E.: Die Baugeschichte der Alpen. II. Teil: Neozoikum. - 489 S., 123 Abb. im Text und auf 11 Taf., Akademie-Verlag, Berlin 1951.

UTZSCH, W. & LOTSCH, D.: Zur stratigraphischen Stellung der Latdorfstufe im Paläogen. - Geologie, 6, S.476-5o1, 1 Tab., Berlin 1957.

-: Übersicht über die paläogeographische Entwicklung des zentraleuropäischen Alttertiärs (ohne Tethys-Raum). - Ber.Geol.Ges.D.D.R., 3, 2/3, S.99-11o, Taf.19-29, Berlin 1958. - (1958 a).

-: Zur Geschichte der Latdorfstufe. - Ber.Geol. Ges.D.D.R., 3, 2/3, S.111-12o, Berlin 1958. - (1958 b).

LICKER, C.G.: New Tertiary Textulariidae. - Contr.Cushm. Lab.Foram.Res., 11, 2, S.39-51, Taf.6-7, Sharon, Mass. 1935.

UCHS, K.: Die geologische Zusammensetzung und Geschichte des Kaisergebirges. - Z.Ferdinandeums, 3. Folge, 51. Heft, S.53-137, Taf.1-1o, Karte 1 : 33 ooo, Innsbruck 19o7.

-: Kaisergebirgsdecke und Unterinntaler Tertiär.- Verh.Geol.Bundesanst. 1925, S.75-91, Wien 1926.

EBUS, A.: Ergebnisse einer mikroskopischen Untersuchung der organischen Einschlüsse der oberbayerischen Molasse.- Jb.Geol.Reichsanst. Wien, 52, 19o2, S.72-1o4, Taf. 5, 7 Abb., Wien 19o3.

LIEBUS, A.: Über die Foraminiferenfauna der Tertiärschichten von Biarritz. - Jb.Geol.Reichsanst. Wien, 56, S.351-366, Taf.9, 8 Abb., Wien 1906.

- The variability of Vulvulina pennatula BATSCH. - Journ.Paleont., 6, 2, S.208-210, Tulsa, Oklah. 1932.

LUDWIG, W.: Die Selektionstheorie. - In: HEBERER: Evolution der Organismen. - S.662-711, 9 Abb., 2. Aufl., 3. Lfg., Verlag G. Fischer, Stuttgart 1954.

MASLAKOVA, N.J.: Stratigraphie und Fauna der Kleinforaminiferen der paleogenen Ablagerungen der östlichen Karpaten. (russisch). - In: Materialien zur Biostratigraphie der westlichen Gebiete der ukrainischen SSR. - S.5-131, Taf.1-17, 2 Tab., Moskau 1955.

MATTHES, H.W.: Die Lagenen des deutschen Tertiärs. - Palaeontographica, 90, A, S.49-108, Taf.3-8, 1 A 1 Tab., Stuttgart 1939.

MARIE, P.: Queraltina, nouveau genre de Foraminifères de l'Éocène pyrénéen. - Bull.Soc.Geol.Franc 20, S.73-80, Abb.1-9, Paris 1950.

METZ, K.: Lehrbuch der Tektonischen Geologie. - 294 S. 188 Abb., Enke-Verlag, Stuttgart 1957.

MEYER, H.v.: Sphyraena Tirolensis aus dem Tertiär-Gebilde von Häring in Tyrol. - Palaeontographica 10, S.305-308, Taf. 50, Fig. 7-11, Kassel 1863.

MOJSISOVICS, E.v.: Das Gebiet von Häring und das Kaisergebirge Verh.Geol.Reichsanst., 1869, S.243-244, Wien 1869. - (1869 a).

- Über die alttertiären Ablagerungen des Unte Innthales mit Bezug auf deren Kohlenführung. Verh.Geol.Reichsanst., 1869, S.388-390, Wien 1869. - (1869 b).

- Das Kalkalpengebiet zwischen Schwaz und Wör im Norden des Inn. - Verh.Geol.Reichsanst., 1870, S.183-185, Wien 1870.

- Über die muthmassliche Verbreitung der kohlenführenden Häringer Schichten im Unterinnthale. - Verh.Geol.Reichsanst., 1871, S.3-4 Wien 1871.

NATHAN, H.: Geol. Ergebnisse der Erdölbohrungen im Bayerischen Innviertel. - Geologica Bavarica, Nr.1, S.3-68, Taf.1, 5 Abb.,6 Tab., München 1949.

VILLE-DILLENBURG, Frh.v.: Ueber die tirolischen Steinkohlenwerke zu Häringen im Unterinnthale. - Moll' Annalen d.Berg-u.Hüttenkunde, II.Bd., S.405-415, Salzburg 1803.

ALL, W.L.F.: Eocene Foraminifera from Mexico. - Journ. Paleont., 4, S.271-293, Taf.23-25, 1 Abb., Tulsa, Oklah. 1930.

Lower Oligocene Foraminifera from Mexico. - Journ.Paleont., 6, S.3-35, Taf.1-9, Menasha, Wisc., 1932.

Upper Eocene Foraminifera from Venezuela. - Journ.Paleont., 9, 2, S.121-131, Taf.14-15, Menasha, Wisc. 1935.

NHEIM, P.: Beiträge zur Kenntnis des Oligozän und seiner Fauna in den venetischen Voralpen. - Z.deutsch.geol.Ges., 52, S.237-326, Taf.9-11, Berlin 1900.

BIGNY, A.: Foraminifères fossiles du Bassin tertiaire de Vienne. - 312 S., 21 Taf., Paris 1846.

MANN, F.: Stratigraphie, Paläogeographie und Fazies in der ostbayerischen Molasse und deren oberkretazischem Untergrund. - Erdöl und Kohle, 10, S.692-693, Hamburg 1957.

', A.: Vorkommen und Verbreitung des Obereozäns in Österreich. - Mitt.Geol.Ges.Wien, 50, S. 251-270, 2 Taf., 2 Abb., Wien 1957.

Tertiär. 1. Teil: Grundzüge regionaler Stratigraphie. - Enke-Verlag, Stuttgart 1959.

, B.: Gliederung und Foraminiferenfauna des Rheintaltertiärs bei Bruchsal. - Mitt.Bad.Geol. Landesanst., 12, 1, S.1-49, 2 Taf., 2 Tab., Freiburg i.Br. 1938.

L, J.: Ueber ein Fossil aus dem Steinkohlenwerke bei Häring in Tirol. - Moll's N.Jb., 4, S.73-85, Nürnberg 1821.

LER, A.: Zur Geognosie der Tyroler Alpen. - N.Jb. Min.etc., 1857, S.689-695, Stuttgart 1857.

Über das Kaisergebirge. - N.Jb.Min.etc., 1858, S.444-446, Stuttgart 1858.

MER, H.J.: Foraminifera of the Midway Formations in Texas. - Univ.Texas Bull., 2644, S.1-206, Taf.1-15, 13 Abb., 1 Tab., Austin 1929.

RNÝ, V.: Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. - Band 1, 582 S., Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1958.

PREY, S.: Ergebnisse der bisherigen Forschungen über das Molassefenster von Rogatsboden (N.-Ö.). Jb.Geol.Bundesanst., 100, 2, S.299-358, Taf. 2 Abb., 2 Taf., Wien 1957.

REIS, O.M.: Die Korallen der Reiterschichten. - Geogn. Jh., 1889, S.91-162, Taf.1-4, 2 Abb., 1 Ta Kasse 1889.

REISS, Z.: Notes on Foraminifera from Israel. 5. Studies on Victoriellidae. - Israel, Geol. Survey, Bull., 5, S.1-9, 2 Taf., 1957.

- The Bilamellidae, nov.superfam., and remar on Cretaceous Globorotaliids. - Cushm.Foun Foram.Res., Contr., 8, 4, S.127-145, Taf. 18-20, 7 Abb., 1 Tab., 1957.

- Classification of lamellar foraminifera. - Micropaleontology, 4, 1, S.51-70, Taf.1-5, Tab.1, New York 1958.

- The wall-structur of Cibicides, Planulina, Gyroidinoides, and Globorotalites. - Micro paleontology, 5, 3, S.355-357, Taf. 1, New York 1959.

REITHOFER, O.: Ein neues Tertiärvorkommen bei Wörgl im Un terinntal.-Sber.Akad.Wiss.Wien, math.-natu wiss.Kl.,Abt.1, 147, 1/2, S.31-34, 1 Abb., Wien 1938.

REUSS, A.E.: Geognostische Beobachtungen, gesammelt auf einer Reise durch Tyrol im Jahre 1838. - N.Jb.Min.etc., 1840, S.127-165, Taf.5, Stu gart 1840.

- Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. - K.Akad. Wiss.Wien, math.-naturwiss.Kl., Denkschr., 1, S.365-390, 6 Taf., Wien 1850.

- Über die fossilen Foraminiferen und Entomo straceen der Septarienthone der Umgegend v Berlin. - Z.deutsch.geol.Ges., 3, S.49-92, Taf.3-7, Berlin 1851.

- Die Foraminiferen-Familien der Lagenideen. Sber.K.Akad.Wiss.Wien, 46, S.308-342, Taf. 1-7, Wien 1862.

- Die fossilen Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen von Oberburg in Steiermark. Ein Beitrag zur Fauna der Oberen Nummuliten- schichten. - Denkschr.K.Akad.Wiss.Wien, math.-naturwiss.Kl., 23, S.1-38, Taf.1-10, Wien 1864.

JSS, A.E.:	Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthones. Ein Beitrag zur Fauna der Mitteloligozänen Tertiärschichten. - Denkschr.Akad.Wiss.Wien, math.-naturwiss.Kl., 25, S.1-98, Taf.1-11, Wien 1866.
MENT, R.:	Zur Fassung derForaminiferengattung Aragonia.- Paläont.Z., 33, 1/2, S.108-112, 4 Abb., Stuttgart 1959.
HATZSCH, R.H.:	(Mitteilungen über Kohleablagerungen in Bayern). - N.Jb.Geol.u.Paläont., 1848, S. 183-186, Stuttgart 1848.
-	Einige Bemerkungen über die sogenannte Kressenberger Foramtion und ihre Fortsetzung in südsüdwestl. Richtung oder die Polythalamien-Zone derVorberge der bairischen Alpen. - Z.deutsch.geol.Ges., 4, S.190-203, Berlin 1852.
ROY, L.W.:	Biostratigraphy of the Maqfi Section, Egypt. - Geol.Soc.America, Mem. 54, S.1-73, Taf.1-14, 4 Abb., 1 Tab., New York 1953.
ZLOZSNIK, P.:	Einleitung in das Studium der Nummulinen und Assilinen. - Mitt.Jb.k.ungar.geol.Anst., 26, S.3-154, 1 Taf., 43 Abb., Budapest 1927.
-	Studien über Nummulinen. - Geol.Hungarica, ser.palaeont., 2, S.1-164, 8 Taf., 3 Abb., Budapest 1929.
AKJAN-GEZALJAN, N.A.:	Die Foraminiferen der tertiären Ablagerungen des Beckens von Erevan (russisch). - Jb. armen.Akad.NAUK, S.1-137, 17 Taf., 1 Tab., 1 Karte, Erevan 1957.
CAL, V. & DEBOURLE, A.:	Foraminifères d'Aquitaine. 2. Partie: Peneroplidae a Victoriellidae. - Mem.Soc.Geol. France, 78, S.1-88, Taf.1-35, Paris 1957.
NDER, B.:	Über bituminöse Mergel. - Jb.Geol.Staatsanst. 71, S. 135-148, 4 Abb., Wien 1921.
-	Bemerkungen zur Petrographie der Häringer Bitumenmergel. - (in AMPFERER, O.: Zur Geologie des Unterinntaler Tertiärs.) Jb.Geol. Bundesanst., 1922, 72, S.147-150, Wien 1922.
HACHL, K.:	Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Häringer Schichten. - Veröff.Mus.Ferdinandeum 1939, 19, 3, S. 279-296, Innsbruck 1939.
HAFHÄUTL, K.E.:	Über die tertiären Kohlen-Ablagerungen in Bayern. - N.Jb.Mineral.etc., 1848, S.641-657, Stuttgart 1848.

SCHAFHÄUTL, K.E.: Beiträge zur näheren Kenntniss der Bayern schen Voralpen (Forts.). - N.Jb.Mineral.e 1854, S.513-563, Taf.7-8, Stuttgart 1854.

- Süd-Bayerns Lethaea geognostica. Der Kres senberg und die südlich von ihm gelegenen Hochalpen. - (Tafelband) 46 Holzschnitte, 2 Kart., 98 Taf., Leipzig 1863.

SCHLOSSER, M.: Geologische Notizen aus dem bayrischen Alpenvorland und dem Innthale. - Verh. geol.Reichsanst., 1893, S.188-198, Wien 1893.

- Geologische Notizen aus dem Innthale. - N.Jb.Mineral.etc., 1895, 1, S.75-97, Stut gart 1895. - (1895 a).

- Zur Geologie von Nordtirol. - Verh.Geol. Reichsanst., 1895, S.340-361, Wien 1895.- (1895 b).

- Zur Geologie des Unterinntales. - Jg.Geol. Reichsanst., 59, 1909, S.525-574, Wien 1

- Das Eozän und Unteroligozän der bayerisch Alpen. - Cbl. Mineral usw., 1922, S.180- 184, Stuttgart 1922.

- Revision der Unteroligozänfauna von Härin und Reut im Winkel. - N.Jb.Mineral.etc., Beil.Bd., 47, 1922, S.254-294, 1 Tab., Stuttgart 1923.

- Geologischer Überblick über das unterste Inntal. - Tiroler Heimatblätter, 2. Jahrg. H. 2, S. 1-3, Heft 3, S.3-5, Kufstein 192

- Die Eozaenfaunen der bayerischen Alpen. II. Teil: Die Obereocaenfauna. - Abh.Baye Akad.Wiss., math.-naturwiss.Abt., 30, S. 1-68, Taf.1-8, 4 Tab., München 1925.

SCHMIDT, A.R.: Das Braunkohlen-Flötz zu Häring. - Berg-u. Hüttenmännische Z., S.5-6, 13-15, Taf.1, Fig.1-4, Leipzig 1871.

SCHMIDT-THOME, P.: Der alpine Raum. - In: "Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 500 000" S.127-149, Abb. 2 u. 3, herausgeg.v.Bayer. Geol.Landesamt, München 1954.

SCHUBERT, R.J.: Beiträge zu einer natürlichen Systematik der Foraminiferen. - N.Jb.Mineral.etc., Beil.Bd., 25, S.232-260, 1 Abb., Stuttgar 1908.

- Paläontologische Daten zur Stammesgeschic der Protozoen. - Paläontol.Z., 3, S.129- 188, Stuttgart 1921.

WAGER, C.: Fossile Foraminiferen von Kar Nikobar. - Novarra Exped. 1857-1859, 2, 2, S.187-268, Taf.4-7, Wien 1866.

GWICK, A. & MURCHISON, R.J.: A sketch of the structure of the Eastern Alps with Sections through the newer Formations on the Northern Flanks of the Chain, and through the Tertiary deposits of Styria, etc.dc. - Geol.Transact., 2, ser.3, S.301-420, Taf.35-40, London 1831.

OVA, M.J.: Stratigraphie und Fauna der Foraminiferen der miozänen Ablagerungen der Vorkarpathen. (russisch). - S.261-458, 29 Taf., Moskau 1955.

PSON, G.G.: Tempo and Mode in Evolution. - 234 S., Columbia Univ. Press, New York 1944.

PSON, G.G. & ROE, A.: Quantitative Zoologie. Numerical Concepts and Methods in the Study of Recent and Fossil Animals. - 414 S., McGraw-Hill Book-Company, New York 1939.

UT, A.H.: Lower Tertiary foraminifera of the Qatar Peninsula. - Brit.Mus.(Natur.Histor.), S.1-96, Taf.1-15, Abb.1-44, 1 Tab., London 1954.

NDEL, E.: Der Rupelton des Mainzer Beckens, seine Abteilungen und deren Foraminiferenfauna etc.- Jber.Ver.Naturk.Offenbach a. Main, 50, S.1-174, 2 Taf., Offenbach/Main 1909.

NGLER, E.: Die nördlichen Kalkalpen, die Flyschzone und die Helvetische Zone. - (in SCHAFFER, F.X.: Geologie von Österreich. - 2.Aufl.) S.302-413, Wien 1951.

ESCHE, K. & HILTERMANN, H.: Mikrofaunen aus dem Tertiär Nordwestdeutschlands. - Abh.Reichsstelle Bodenforsch.,N.F. 201, 26 S., 53 Taf., Berlin 1940.

INFORTH, R.M.: Foraminifera in the Upper Tertiary of Egypt.- Journ.Paleont., 23, 4, S.419-422, Tulsa, Oklah. 1949.

- Description, correlation, and paleoecology of the Tertiary Cipero marl Formation, Trinidad, BWI.-Americ.Assoc.Petr.Geol., Bull., 32, 7, S.1292-1330, Abb.1-2, Tulsa,Oklah. 1948.

- Applied Micropaleontology in Coastal Ecuador.- Journ.Paleont., 22, S.113-151, Taf.24-26, Abb.1-2, Tulsa, Oklah. 1948.

STAINFORTH, R.M.: Nomenclatural notes on Pullenia and Cibicides. - Journ.Paleont., 23, S.436-438, Tulsa, Oklah. 1949.

STUDER, B.: Geologie der Schweiz, 1. Band. - 485 S., 1 Geol. Karte, Bern, Zürich 1851.

SUBBOTINA, N.N.: Globigerinidae, Hantkeninidae und Globorotaliidae (russisch). - Arb.Erdölforsch. Sowjetunion, Geol.Forsch.Inst., N.S. 76, S.1-296, 42 Taf., Abb., Moskau 1953. - (1953 a).

- Obereozäne Lagenidae und Biliminidae des Südens der UdSSR. (russisch) - Mikrofauna der UdSSR, Sammelband 6, Trudy VNIGRI, N.S. 69, S.115-255, 13 Taf., Leningrad u. Moska 1953. (1953 b).

TERQUEM, M.: Les Foraminifères de l'Eocène des environs de Paris. - Mém.Soc.Géol.France (3), 2, S.1-193, Taf.1-2o, Paris 1882.

TODD, R. & KNIKER, H.T.: An Eocene Foraminiferal Fauna from the Agu Fresca Shale of Magallanes Province, Southernmost Chile. - Cushm.Found.Foram.Res. Spec,Publ., 1, S.1-28, 4 Taf., 1 Karte, Washington 1952.

TODD, R. & POST, R.: SmallerForaminifera from Bikini drill hol U.S.Geol.Survey, Prof.Pap., 26o N, S.547-568, Taf.198-2o3, 1 Abb., 1 Tab., Washington 1954.

UHLIG, V.: Über eine Mikrofauna aus dem Alttertiär d westgalizischen Karpathen. - Jb.Geol.Reic anst., 36, S.141-214, Taf.2-5, Wien 1886.

WEITHOFER, K.A.: Die Oligozänablagerungen Oberbayerns. - Mitt.Geol.Ges., 1o, 1917, S.1-125, 2 Taf. Wien 1918.

ZIMMERMANN, W.: Methoden der Phylogenetik. - (In: HEBERER G.: Die Evolution der Organismen. 1. Lfg. S. 25-1o2, 9 Abb., Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart 1954.

ZÖBELEIN, H.K.: Die bunte Molasse bei Rottenbuch (Obb.) u ihre Stellung in der Subalpinen Molasse. Geologica Bavarica, Nr. 12, S.1-86, Münch 1952.

- Über Alttertiär-Gerölle aus der subalpine Molasse des westlichen Oberbayerns und de inneralpinen Molasse (Angerberg-Schichten des Tiroler Inntales. - N.Jb.Geol.u.Paläo Mh., 1955, S.342-348, Stuttgart 1955.

Paläontologischer Teil

Die Foraminiferen der Häringer Schichten

a) Allgemeine Bemerkungen

Die Foraminiferenfauna der Häringer Zementmergelserie umfaßt 167 Arten und Unterarten.

Die Anordnung der Familien und Gattungen richtet sich im wesentlichen nach CUSHMAN (1955) und POKORNY (1958).

Die Synonymieangaben wurden möglichst kurz gehalten, um diesen Abschnitt nicht allzu umfangreich werden zu lassen. Weitere Synonymieangaben sind in zitierten Arbeiten zu finden.

In der Synonymieliste wird zur Orientierung der Fundschicht sowie der Fundort oder die Fundregion der jeweils angeführten Form in Klammern angegeben.

Einige Publikationen konnten im Original nicht eingesehen werden; es wurde in diesem Fall auf die Quellenangabe hingewiesen (z.B. "fide Catalogue of Foraminifera").

Das gesamte Belegmaterial für vorliegende Beschreibung wird in der Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie der Universität München aufbewahrt.

Die Häufigkeitsbezeichnungen sind an GLAESSNER (1948, S. 247) angelehnt. Danach werden

1 bis 2 Exemplare als sehr selten,
3 bis 5 Exemplare als selten,
6 bis 1o Exemplare nicht selten,
11 bis 25 Exemplare häufig,
über 25 Exemplare sehr häufig

bezeichnet.

b) Beschreibung der Arten

Familie: A m m o d i s c i d a e

Gattung: A m m o d i s c u s REUSS, 1862

Ammodiscus sp.

Belegstück: Slg. München Prot. 1982

Bemerkungen:

Die Oberfläche des einzigen Gehäuses ist rauh und es lassen sich ca. 6 bis 7 Windungen beobachten. Für eine artliche Bestimmung ist der Erhaltungszustand zu schlecht.

Maße: Durchmesser 0,33 mm; Dicke 0,06 mm.

Vorkommen: Faunenzone C (sehr selten)

Gattung: G l o m o s p i r a RHZEHAK, 1885

Glomospira charoides (JONES & PARKER), 1860
(Taf. 1, Fig. 1)

1860 Trochammina squammata JONES & PARKER var. charoides JONES & PARKER. - JONES & PARKER, S. 304 (rezent, Mittelmeer).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1983

Maße: Durchmesser 0,30 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten)

Familie: L i t u o l i d a e

Gattung: C y c l a m m i n a BRADY, 1876

Cyclammina acutidorsata (HANTKEN), 1868

(Taf. 1, Fig. 2a - b)

1868 Hapl. (Haplophragmium) acutidorsatum HANTKEN. - HANTKEN, S. 82, Taf. 1, Fig. 1a - b (Oligozän, Ungarn) (Fide Cat. of Foram.).

1875 Hapl. (Haplophragmium) acutidorsatum HANTK. - HANTKEN, S. 12, Taf. 1, Fig. 1 (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1984

Bemerkungen:

Die vorliegende Art wird auch von HAGN (1956, S. 97) aus dem Priabon des Monte Brione (Gardasee) angegeben.
Es bestehen Ähnlichkeiten zu C.formosensis YABE & HANZAWA 1935 (fide Cat. of Foram.) und C. ezoensis ASANO 1951 (fide Cat. of Foram.).

Maße: Höhe 1,o8 mm; Breite 0,88 mm; Dicke 0,26 mm.

Vorkommen: Faunenzone A und B (sehr selten)

Familie: T e x t u l a r i i d a e

Gattung: T e x t u l a r i a DEFRANCE, 1824

Textularia cf. badenensis LALICKER, 1935
(Taf. 1, Fig. 8)

Belegstück: Slg. München Prot. 1985

Bemerkungen:

Die Exemplare, deren mikro- und megalosphärische Form deutlich zu unterscheiden sind, zeigen zu Text. badenensis LAL. (1935, S. 44) aus dem Miozän des Wiener Beckens die größte Ähnlichkeit: mit ihrem keilförmigen flachen Anfangsteil, der ziemlich starken Neigung der Kammern und der fast kreisrunden Mündung. Der einzige Unterschied scheint die doppelte Größe (1,2o mm) der Wiener Art zu sein.

Maße: Länge 0,6o mm (mikrosph. Generation)
0,4o mm (megalosph. Generation).

Vorkommen: Faunenzone B (häufig)

Textularia lontensis LALICKER, 1935
(Taf. 1, Fig. 5, Abb. 3)

1935 Textularia lontensis LALICKER, n.sp. - LALICKER, S. 49, Taf. 7, Fig. 2,3 (Obereozän, Oberitalien)

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1986

Bemerkungen: Das breite Gehäuse mit seinen biserial angeordneten 17 Kammern besitzt einen flachen, spatelförmigen Anfangsteil mit kantigen Seiten. Schon vor dem mittleren Teil verlaufen die Seiten nahezu parallel und sind abgerundet. Die Kammern sind erst im jüngeren Teil schwach gewölbt; die Nähte sind leicht eingeschnitten und verlaufen wenig schräg und nicht gebogen. Die Mündung liegt als halbmondförmige Öffnung an der Basis der letzten Kammer. Die Gehäusewand ist grob agglutiniert. Vorliegende Exemplare unterscheiden sich vom Typ der Art durch die etwas stärker gekanteten Seiten des Anfangsteils.

Maße: Länge 1,1o mm; Breite 0,68 mm; Dicke 0,52 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr häufig)

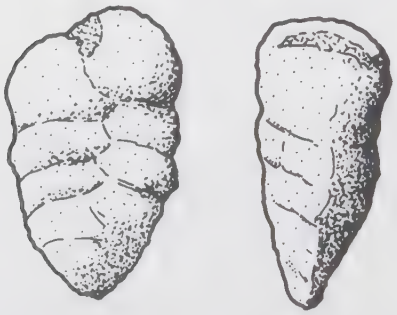


Abb. 4 Textularia lontensis LALICKER
Vergr. 5o x; Hypotypoid Prot. 1986

Gattung: S p i r o p l e c t a m m i n a CUSHMAN, 1927

Spiroplectammina carinata (D'ORBIGNY), 1846
(Taf. 1, Fig. 3)

1846 Textilaria carinata D'ORBIGNY. - D'ORBIGNY, S. 247, Taf. 14, Fig. 32 - 34 (Miozän, Nußdorf bei Wien).

1875 Text. (Textilaria) carinata D'ORB. - HANTKEN, S. 66, Taf. 7, Fig. 8 (Offener Mergel und Kleinzeller Tegel, Ungarn).

1958 Spiroplextammina carinata (D'ORBIGNY). - BATJES, S. 98, Taf. 1, Fig. 2, 3 (Oligozän bis Mittelmiozän. Norddeutschland, Niederlande, Belgien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1987

Bemerkungen: Da diese bekannte Art durch ihr erstmaliges Auftreten als Häufigkeitsform im Unteroligozän für die Grenzziehung Eozän/Oligozän herangezogen werden kann, gelangte sie für den tiefsten Teil der Häringer Zementmergelserie, der Faunenzone A, zu einiger Bedeutung.

Maße: Länge 0,75 mm; Breite 0,52 mm; Dicke 0,2o mm; (megalosphärische Generation).

Vorkommen: Faunenzone A und B (sehr häufig).

Spiroplectammina (Semivulvulina) muttalli LALICKER, 1935
(Taf. 1, Fig. 14 a-c)

1935 Spiroplectammina nuttalli LALICKER, n.sp. - LALICKER, S. 43, Taf. 6, Fig. 3, 4 (Obereozän, Venezuela).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1988

Bemerkungen: Das dreieckige Gehäuse läuft nach unten spitz zu, da die Spira der Anfangskammern sehr klein ausgebildet ist, d.h. sie ist bei den mikrosphärischen Exemplaren kaum mehr sichtbar. Die Kammern im biserialen Teil sind kaum oder gar nicht gebogen und stehen mit etwa 15° bis 25° gegen die Horizontale geneigt. Nach 16 bis 22 wechselständigen Kammern bildet sich der uniseriale Teil mit 1 etwas schmaleren Kammer. Die Mündung wird im jüngsten Teil durch einen in der Kielebene terminal gelegenen Schlitz dargestellt, während noch im biserialen Teil eine ovale, quergestellte Öffnung an der Basis der jeweils letzten Kammer zu sehen ist. Die Gehäuse sind relativ flach, zeigen jedoch wie die meisten Spiroplectamminen entlang der Medianlinie die größte Dicke. Von dort laufen die Kammern nach außen scharfkantig zu, ohne einen Kiel zu bilden. Die Suturen sind nur ganz wenig erhaben. Das meist gelblich-weiße Gehäuse ist feinkörnig agglutiniert mit viel Bindemittel und besitzt eine glatte, matt glänzende Oberfläche. Die Gehäuse der mikrosphärischen Generation unterscheiden sich in der Größe nicht von denen der megalosphärischen Generation.
Es besteht eine große Ähnlichkeit zu "Textularia" deperdita D'ORBG. (1846, S. 244, Taf. 14, Fig. 2o bis 22) aus dem Miozän des Wiener Beckens und zu "Textularia" pectinata REUSS (1850, S. 381) aus dem tertiären Salzton von Galizien. FRANKE (1925, S. 162) stellte bereits die eben erwähnten beiden Arten in eine Variationsbreite als "Spiroplecta" deperdita D'ORB.

Maße: Länge 0,78 mm; Breite 0,52 mm; Dicke 0,31 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (häufig)

Gattung: V u l v u l i n a D'ORBIGNY, 1826

Ein Großteil der Individuen einer Vulvulinen-Population besteht aus Gehäusen ohne einen uniserialen Endteil. Allgemein werden solche als Jugendformen gedeutet, doch dürfte in fossilen Populationen nicht mit einer so hohen Zahl von Jugendexemplaren gerechnet werden. Nach SMITH (1914, S. 34, zitiert nach KIESLINGER 1924, S. 77o) kann das Stehenbleiben in einem Jugendstadium auch als "Retardation" aufgefaßt werden, d.h., daß die "artlich vorgeschriebene" Vergrößerung des Plasmavolumens (nach POKORNY 1958, S. 115) bis zur Bildung der in diesem Fall einzeiligen Kammern, nicht erreicht wird. (Vgl. hierzu KIESLINGER 1924, S. 769, 77o; GLAESSNER 1936, S. 124, 126) So bilden Jugendformen und retardierte Formen, die nicht voneinander unterschieden werden können, zusammen mit den ausgewachsenen Exemplaren eine Art-Population.

Vulvulina haeringensis (GÜMBEL), 1868

(Taf. 1, Fig. 6 a-c, 7 a-c, 11 a-b, 12 a-b, 13 a-b; Taf. 8, Fig. 8)

1868 Venilina haeringensis s.sp. - GÜMBEL, S. 71, Taf. 2, Fig. 84 bis a-b (Unterolizozän, Häring).

1875 Schiz. (Schizophora) haeringensis GÜMB. - HANTKEN, S. 68, Taf. 7 Fig. 3 (Offener Mergel und Kleinzeller Tegel, Ungarn).

1932 Vulvulina nummulina (GÜMBEL). - CUSHMAN, S. 82, Taf. 1o, Fig. 1o a-b (Obereozän, Peru).

1947 Vulvulina chirana n.sp. - CUSHMAN & STONE, S. 4, Taf. 1, Fig. 1o a-b (Obereozän, Peru).

1947 Vulvulina bortonica n.sp. - FINLAY, S. 263, Taf. 3, Fig. 3o - 32 (Obereozän, Neuseeland).

1956 Vulvulina haeringensis (GÜMBEL). - HAGN, S. 115, Taf. 9, Fig. 7-8 (Obereozän und Oligozän, Oberitalien).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1989, 199o, 1991, 1992, 1993, 1994

Beschreibung: Die keilförmigen Gehäuse setzen sich aus einem eingerollten Anfangsteil, der je nach mikro - oder megalosphärischer Form verschiedene Größe zeigt, einem breit eiförmigen, biserialen Mittelteil und einem meist etwas schmaleren uniserialen Endteil zusammen. Der Mittelteil ist entlang der Medianlinie kräftig gewölbt und erreicht an den zweit- bis viertletzten der biserialen Kammern seine größte Dicke, dacht sich nach den Seiten zu ab, um dorch meist in unregelmäßigen asumähnlichen Auszackungen zu verlaufen. Die wechselständigen Kammern des biserialen Teils sind niedrig und bedeutend breiter als hoch, werden durch mehr oder weniger hervortretende Nähte voneinander getrennt und ziehen seitlich stark nach unten. Vor der Bildung der maximal 4 einzeiligen Kammern rückt die jüngste der biserialen Kammern etwas zur Mitte. Dabei ändert sich auch der Mündungstyp, der vorher einen quergestellten, breiten Schlitz an der Basis jeder Kammer darstellt, während in der "Umbildungskammer" oft der basale Schlitz zusammen mit dem späteren Mündungstyp einer schmalen, terminal in der Kielebene gelegenen Spalte vorkommt. Die ziemlich flachen, uniserialen Kammern, deren letzte ebenfalls die spaltförmige Mün-

dung trägt, sind durch die eingeschnittenen Nähte kissenförmig gewölbt und etwas breiter als hoch; die sie trennenden Nähte liegen ± horizontal mit leicht nach unten gezogener Randpartie, die in eine alle uniseriale Kammern umziehende, schwach angedeutete Randwulst hineinläuft. Die Oberfläche, einschließlich der Suturen, ist glatt, aber nicht sehr glänzend, die Gehäusewand feinsandig agglutiniert mit viel kalkigem Bindemittel .

Bemerkungen: Unter den Exemplaren der vorliegenden Art sind zwei Formen zu unterscheiden, die durch das verschiedene Größenverhältnis der uniserialen Kammern auseinanderzuhalten sind. Form 1 zeigt ein Verhältnis der jeweils 2. uniserialen Kammer von Breite zu Höhe von 4,15 : 1, Form 2 ein solches von 1,88 : 1. In den Formenkreis der V. haeringensis gehören auch Exemplare, deren Erhaltungszustand die Kammernähte ziemlich hell erscheinen läßt. Dadurch kommen solche Gehäuse der Abbildung GÜMBELs (1868, Taf. 2, Fig. 84 bis a-b) besonders nahe.

Vulvulina haeringensis (GÜMB.) ist mit Vulvulina flabelliformis (GÜMB.) nahe verwandt, was sich vor allem in der Anordnung der Suturen bemerkbar macht. Durch die Erhabenheit und Rauhigkeit der Nähte, sowie der beträchtlicheren Größe ist eine klare Unterscheidung möglich. CUSHMAN (1932, S. 88) und UHLIG (1886, S. 165) betrachteten V. haeringensis und V. flabelliformis als synonym.

V. guppyi CUSHMAN & STAINFORTH (1945, fide Cat. of Foram.) aus dem Mittel- bis Oberoligozän von Trinidad, unterscheidet sich durch die nicht erhabenen Suturen und die deutlich gekielte Peripherie.

V. colei CUSHMAN (1932, S. 84, Taf. 1o, Fig. 21,22) ist sehr ähnlich, besitzt aber ebenfalls keine erhabenen Suturen.

V. eocaena MONTAGNE (1941, S. 3, Fig. 1-2) aus dem Mitteleozän von Dalmatien zeigt ebenfalls große Ähnlichkeit, doch sind bei ihr die Enden der gebogenen Kammern gegen den Rand zu nicht so sehr herabgezogen, sondern eher etwas gespreizt.

Maße: Länge 1,3o mm; Breite 0,73 mm; Dicke 0,42 mm.

Vorkommen: Faunenzone A und B (sehr häufig).

Familie: V e r n e u i l i n i d a e

Gattung: G a u d r y i n a D'ORBIGNY, 1839

Gaudryina difformis HALKYARD, 1918

(Taf. 1, Fig. 19 a-b)

1918 Gaudryina rugosa D'ORBIGNY, var. difformis HALKYARD. - HALKYARD, S. 42, Taf. 2, Fig. 7-9. (Obereozän, Biarritz) (Fide Cat. of Foram.)

1937 Gaudryina difformis HALKYARD. - CUSHMAN S. 47, Taf. 7, Fig. 13-14 (Unteroligozän, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1995

Bemerkungen: Vorliegende Gehäuse lassen sich gut mit Erstbeschreibung und Erstabbildung in Einklang bringen. Der biseriale Teil zeigt eine geringe Dickenvariabilität, auch sind die Suturen kaum auszumachen. Wie CUSHMAN (1937, S. 47) schon bemerkte, dürfte G. rugosa HANTK. (not D'ORBG.) mit vorliegender Art nahe verwandt, wenn nicht synonym sein.

Maße: Länge 1,35 mm; Dicke 0,68 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten)

Gaudryina cf. gardnerae CUSHMAN, 1926

(Taf. 2, Fig. 1 a-b)

Belegstück: Slg. München Prot. 1996

Bemerkungen: Die vorliegenden wenigen Exemplare zeigen dieselben Merkmale wie die obereozäne Art aus Alabama (CUSHMAN, 1926, S. 33, Taf. 5, Fig. 2 a-b; 1937, S. 51, Taf. 8, Fig. 2, 3). Ihr Gehäuse ist aus einem unterschiedlich großen triserialen, abgerundet kantigen Anfangsteil und daran anschließenden meist runden bis ovalen Endteil aufgebaut. Die Suturen sind schwer zu erkennen. Die halbrunde Mündung liegt an der Basis der jüngsten Kammer in der leicht konkaven "Mündungsfläche" der beiden letzten Kammern. Das Gehäuse ist grob agglutiniert mit viel Bindemittel, die Oberfläche rauh. Im Querschnitt zeigen die meisten Exemplare einen rundlichen bis polygonalen Bau.

Ähnlichkeiten sind hauptsächlich zu G. difformis (vgl. vorige Art) aus dem Eozän von Biarritz vorhanden, doch unterscheidet sich diese wieder durch den bedeutend schlankeren Habitus und die gröbere Agglutination.

Maße: Länge 1,1o mm; Dicke 0,68 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (nicht selten)

Gattung: G a u d r y i n e l l a PLUMMER, 1931

Gaudryinella cubana CUSHMAN & BERMUDEZ, 1936

(Taf. 2, Fig. 2)

1936 Gaudryinella cubana CUSHMAN & BERMUDEZ n.sp. - CUSHMAN & BERMUDEZ, S. 55, Taf. 1o, Fig. 1, 5, 6 (Eozän, Cuba).

1937 Gaudryinella cubana CUSHMAN & BERMUDEZ. - CUSHMAN, S. 1o6, Taf. 14, Fig. 23, 24 (Eozän, Cuba).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1997

Bemerkungen: Das einzige Gehäuse ähnelt stark der Form von CUSHMAN & BERMUDEZ. Es setzt sich aus einem verhältnismäßig langen, kantigen, triserialen Anfangsteil, einem nur aus 2 Kammern gebildeten biserialen und einem ebenfalls aus 2 Kammern bestehenden uniserialen Teil zusammen. Der bi- und uniseriale etwas abgeflachte Abschnitt ist, entgegen der Abbildung des Holotyps etwas dicker als der triseriale und läßt die Kammern nur sehr schwer unterscheiden. Die Mündung mit Hälschen liegt terminal.

Maße: Länge 1,oo mm; Breite 0,5o mm; Dicke 0,35 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten)

Gattung: S c h e n c k i e l l a THALMANN, 1942

Schenckiella petrosa (CUSHMAN & BERMUDEZ), 1937

(Taf. 1, Fig. 9)

1937 Listerella petrosa CUSHMAN & BERMUDEZ, n.sp. - CUSHMAN & BERMUDEZ, S. 5, Taf. 1, Fig. 24-26 (Eozän, Cuba).

1937 Listerella petrosa CUSHMAN & BERMUDEZ. - CUSHMAN, S. 139, Taf. 16, Fig. 26-28 (Eozän, Cuba).

1949 Schenckiella petrosa (CUSHMAN & BERMUDEZ). - BERMUDEZ, S. 93, Taf. 5, Fig, 49, 5o (Mitteloligozän, Dominik. Republik)

1953 Schenckiella petrosa (CUSHMAN & BERMUDEZ). - BECKMANN, S. 345, Taf. 17, Fig. 28 (Unteroligozän, Dominik.Republik).

1956 Schenckiella cf. petrosa (CUSHMAN & BERMUDEZ). - HAGN, S. 121, Taf. 9, Fig. 17 (Led, Varignano, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1998

Bemerkungen: Die Gehäuse zeigen in Größe und Agglutination einige Schwankungen, d.h. es kommen sowohl größere als auch kleinere Exemplare als das Abgebildete vor, sowie auch Gehäuse mit feinsandigerer Komponente und viel Bindemittel.

Inwiefern zu P. alazanensis (NUTTALL, 1932, S. 18, Taf. 2, Fig. 1o) aus dem Unteroligozän von Mexiko und zu P. cocoaensis (CUSHMAN 1936, S. 18, Taf. 3, Fig. 6 a-b) aus dem Obereozän von Alabama Verwandtschaftsverhältnisse bestehen, muß einem Vergleich mit Topotypmaterial überlassen bleiben.

Maße: Länge 1,4 mm; Dicke 0,36 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr häufig)

Gattung: C y l i n d r o c l a v u l i n a BERMUDEZ & KEY, 1952.

Cylindroclavulina cf. colomi HAGN, 1956
(Taf. 2, Fig. 3)

Belegstück: Slg. München Prot. 1999

Bemerkungen: Die von HAGN (1956, S. 123, Taf. 1o, Fig. 6-7; Taf. 18, Fig. 8-9) aufgestellte C. colomi stimmt mit den Häringer Exemplaren weitgehend überein; die letzteren unterscheiden sich jedoch durch eine gröbere, hauptsächlich aus Fossilschutt zusammengesetzte Agglutination. Auch sind manche der Gehäuse leicht gebogen. CUSHMAN bestimmte (1937, S. 163, Taf. 19, Fig. 13 a-b, non Fig. 14) aus Häringer Proben stammende und nach den Abbildungen zu vorliegenden Gehäusen zu rechnende Formen als "Liebusella (?) eocaena (GÜMBEL)". Es besteht außerdem eine große Ähnlichkeit zu "Clavulina byramensis extans", die CUSHMAN (1937, S. 22, Taf. 2, Fig. 6) aus dem Unteroligozän der Vicksburg-Group zur Veröffentlichung brachte.

Maße: Länge 1,2o mm; Dicke 0,52 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (häufig).

Cylindroclavulina rudislosta (HANTKEN), 1889

(Taf. 1, Fig. 18)

1875 Clav. (Clavulina) cylindrica HANTKEN n.sp. - HANTKEN, S. 18, Taf. 1, Fig. 8 (Ofener Mergel, Ungarn).

1889 Clavulina rudislosta HANTKEN nom.nov. - HANTKEN, in POSEWITZ, S. 383 (Obereozän, Borneo) (fide Cat. of. Foram.).

1936 Liebusella hantkeni CUSHMAN, n.sp. - CUSHMAN, S. 42, Taf. 6, Fig. 15 a-b (Ofener Mergel, Ungarn).

1937 Liebusella hantkeni CUSHMAN. - CUSHMAN, S. 165, Taf. 19, Fig. 22 (Ofener Mergel, Ungarn).

1949 Clavulina hantkeni (CUSHMAN). - BERMUDEZ, S. 78, Taf. 4, Fig. 9-1o (Oligozän und Miozän, Dominik.Republik).

1956 Cylindroclavulina rudislosta (HANTKEN). - HAGN S. 122, Taf. 1o, Fig. 5 (Led, Varignano, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2ooo

Bemerkungen: Die wenigen Gehäuse zeigen in Länge und Dicke Unterschiede, so daß bei schlankeren Exemplaren eine Annäherung an C. colomi HAGN zu bemerken ist, die in ihrer Variabilität Gehäuse besitzen, deren Suturen kaum bis nicht vertieft sind.

Der durch Homonymie ungültig gewordene Artname "cylindrica" wurde von HANTKEN durch "rudislosta" ersetzt; also ist der CUSHMANsche Artname "hantkeni" invalid (vgl. hierzu HAGN 1956, S. 122).

Maße: Länge 1,3o mm, Dicke 0,73 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten)

Gattung: C l a v u l i n o i d e s CUSHMAN, 1936

Clavulinoides alpinus CUSHMAN, 1936

(Taf. 1, Fig. 15)

1936 Clavulinoides alpina CUSHMAN, n.sp. - CUSHMAN, S. 22, Taf. 3, Fig. 16 (Eozän, Turin, Norditalien).

1937 Clavulinoides alpina CUSHMAN. - CUSHMAN, S. 127, Taf. 18, Fig. 13, 14, 15 (Eozän, Turin/Norditalien; Eozän, Siegsdorf/Bayern).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2oo1

Bemerkungen: Folgende 3 Arten sind sehr nahe mit Cl. alpinus verwandt: Cl. marielinus CUSHMAN & BERMUDEZ (1937, S. 4, Taf. 1, Fig. 16, 17) aus dem Eozän von Cuba; Cl. cubensis CUSHMAN & BERMUDEZ (1937, S. 2, Taf. 1, Fig. 5-7) ebenfalls aus dem Eozän von Cuba, und die als Retardations- und/oder Jugendform dieser beiden letztgenannten Arten zu deutende (vgl. S. 92) Cl. havanensis CUSHM. & BERMUDEZ (1937, S. 3, Taf. 1, Fig. 12-13) gleichfalls aus dem Eozän von Cuba.

Die von CUSHMAN als verwandt zu Cl. alpinus bezeichnete grobagglutinierte Cl. guayabalensis (COLE) scheint eher in die Nähe von Cl. kruhelensis (WOJZIK) zu gehören (vgl. hierzu HAGN 1956, S. 117-118). Cl. kruhelensis (WOJZIK) selbst ist durch eine gröber agglutinierte Gehäusewand ausgezeichnet (vgl. hierzu HAGN 196o, S. 154).

Cl. encarinatus CUSHM. & BERMUDEZ (1937, S. 3, Taf. 1, Fig. 1o, 11) aus dem Eozän von Cuba zeigt seinen Unterschied durch folgende Merkmale (l.c., S. 3): " .... apertural end truncate ... the keels fusing with the large rounded lip at the apertural end ...". Vorliegende Form ist lippen- und halslos.

Maße: Länge 1,46 mm, Breite 0,66 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr häufig)

Clavulinoides szaboi (HANTKEN), 1868

(Taf. 1, Fig. 16; Taf. 8, Fig. 9)

1868 Clavulina szabói HANTKEN - HANTKEN S. 83, Taf. 1, Fig. 4,6,7, (Kleinzeller Tegel, Ungarn) (fide Cat. of Foram.).

1868 Rhabdogonium haeringense n.sp. - GÜMBEL, S. 53, Taf. 1, Fig. 55 a-b (Unteroligozän, Häring).

1875 Clav. (Clavulina) Szabói HANTK. - HANTKEN, S. 15, Taf. 1, Fig. 9 a-d (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

1936 Clavulinoides haeringensis CUSHMAN n.sp. - CUSHMAN, S. 22, Taf. 3, Fig. 17 a-b (Unteroligozän, Häring).

1937 Clavulinoides szabói (HANTKEN). - CUSHMAN, S. 133, Taf. 18, Fig. 33-34 (Obereozän und Oligozän, Ungarn, Österreich und Italien).

1950 Clavulinoides szabói (HANTKEN). - CITA, S. 85, Taf. 6, Fig. 8 (Mitteleozän, Oberitalien).

1953 Clavulinoides szabói (HANTKEN) . - HAGN, S. 38-39, Fig.2, (Oberoligozän, Monte Brione, Oberitalien).

1956 Clavulinoides szabói (HANTKEN). - HAGN, S. 116, Taf. 10, Fig. 1 (Obereozän, Varignano, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2002, 2003

Bemerkungen: Bei der Durchsicht vorliegender Formen stellte sich heraus, daß Cl. szabói, was Gehäusegröße und Form anbelangt, eine große Variationsbreite aufzuweisen hat. Die von CUSHMAN aus dem Häringer Tertiär bestimmte "Cl. haeringensis" mußte ebenfalls einbezogen werden. Die mit diesem Artnamen bezeichneten Exemplare weisen einen gleich großen mehrzeiligen Anfangsteil auf, wie die längeren Exemplare der HANTKENschen Art; es sind demnach nur weniger einzeilige Kammern gebildet worden. HAGN (1960, S. 42-43) schlug die Bildung einer Unterart "Cl. szabói haeringensis" vor; es dürfte sich jedoch bei solchen Formen, wie ebenfalls bei "Cl. haeringensis CUSHM.", um Jugend- und/oder Retardations-Exemplare handeln.

Die von CUSHMAN als sehr ähnlich mit Cl. szabói bezeichnete Cl. triangularis (NUTTALL) (1932, S. 8, Taf. 2, Fig. 4) gehört wegen des fehlenden Mündungshälschens zu Cl. kruhelensis (WOJZIK) (1903, S. 498, Taf. 6, Fig. 21; fide Cat. of Foram.; vgl. hierzu HAGN 1956, S. 117).

Cl. szabói als bekanntes Faziesfossil (nicht als Leitfossil einer bestimmten Ablagerung; vgl. hierzu HAGN 1956, S. 91; 1960, S. 42-43, 154) kommt in Häring nur im ausgesprochen litoralen Bereich vor. HAGN (1956, S. 17; 1960, S. 154) gab für Cl. szabói eine vertikale Verbreitung von Lutet bis Katt an.

Maße: Länge 2,34 mm; Breite 0,78 mm.

Vorkommen: Faunenzone A und B (sehr häufig)

Familie: V a l v u l i n i d a e

Gattung: D o r o t h i a PLUMMER, 1931

Dorothia cf. cylindrica (NUTTALL), 1932

(Taf. 2, Fig. 4)

Belegstück: Slg. München Prot. 2004

Bemerkungen: Das einzige Exemplar kömmt der Beschreibung und Abbildung von NUTTALL (1932, S. 7, Taf. 2, Fig. 7) sehr nahe, unterscheidet sich nur durch eine relativ geringere Länge, sowie durch das Fehlen von sichtbaren Suturen. Die einzelnen Kammern machen sich im jüngeren Teil lediglich durch eine ganz schwache Wölbung bemerkbar. (Vgl. hierzu CUSHM. 1937, S. 88, Taf. 9, Fig. 25).

Maße: Länge 1,10 mm; Breite 0,57 mm; Dicke 0,55 mm (älterer Teil)
0,47 mm (jüng. Teil)

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Dorothia eocenica CUSHMAN, 1936

(Taf. 2, Fig. 5)

1936 Dorothia eocenica CUSHMAN, n.sp. - CUSHMAN, S. 28, Taf. 4, Fig. 14 a-b (Eozän, Biarritz).

1937 Dorothia eocenica CUSHMAN. - CUSHMAN, S. 86, Taf. 9, Fig. 6 (Eozän, Biarritz; Unteroligozän, Häring; Eozän, Trinidad)

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2oo5

Bemerkungen: D. eocenica CUSHM. ist nahe verwandt mit D. germanica CUSHM. (vgl. S. 1oo), doch unterscheidet sie sich durch das schlankere Gehäuse, die etwas kleineren Kammern und auch durch die leichte Deformierbarkeit (vgl. hierzu HAGN 1956, S. 119). Eine entfernte Ähnlichkeit besteht zu Karreriella cushmani FINLAY, doch besitzt diese trotz grober Agglutination eine glattere Oberfläche, sowie eine fast terminal gelegene Mündung mit Hälschen.

Maße: Länge 1,55 mm; Breite 0,48 mm; Dicke 0,4o mm.

Vorkommen: Faunenzone A und B (nicht selten)

Dorothia fallax HAGN, 1954

Taf. 1, Fig. 17 a-b)

1937 Dorothia subglabra (GÜMBEL). - CUSHMAN, S. 86, Taf. 9, Fig. 13-14, (Stockletten, Bayerische Alpen; Unteroligozän, Häring).

1954 Dorothia fallax nom.nov. - HAGN, S. 16, Taf. 4, Fig. 1o-11 (wie CUSHMAN, 1937)

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2oo6

Bemerkungen: Die von CUSHMAN als "Dorothia subglabra (GÜMBEL)" beschriebene Dorothia fallax HAGN ist im Häringer Zementmergel ziemlich selten. (Vgl. hierzu bei Karreriella subglaba (GÜMB.) S. 1o2; und HAGN 1954, S. 16)

Maße: Länge 0,93 mm; Breite 0,53 mm; Dicke 0,43 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten)

Dorothia germanica CUSHMAN, 1936

(Taf. 2, Fig. 7 a-b)

1936 Dorothia germanica CUSHMAN, n.sp. - CUSHMAN, S. 29, Taf. 4, Fig. 18 a-b (Septarienton, Hermsdorf b. Berlin).

1937 Dorothia germanica CUSHMAN. - CUSHMAN, S. 89, Taf. 1o, Fig. 1 (Septarienton, Hermsdorf b. Berlin).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2oo7

Bemerkungen: Bei manchen Exemplaren hat es den Anschein, als ob in der weit nach oben greifenden "Mündungsbucht" ein kleines Hälschen vorhanden wäre, was eine Gattungsänderung nach sich ziehen müßte. Die Mündungspartien vorliegender Gehäuse sind zu schlecht erhalten, um darüber hier eine endgültige Aussage machen zu können. D. germanica CUSHM. ist der D. asiphonia CUSHM. (1937, S. 9o, Taf. 9, Fig. 22,23) sehr ähnlich, ist jedoch etwas breiter gebaut und besitzt ein etwas kürzeres mehrkammeriges Anfangsstadium. (Weitere Verwandtschaftsbeziehungen wie bei D. eocenica; s. S. 1oo).

Maße: Länge 1,oo mm; Breite 0,43 mm; Dicke 0,26 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (nicht selten)

Gattung: M a t a n z i a PALMER, 1936

Matanzia bermudezi PALMER, 1936

1936 Matanzia bermudezi PALMER. - PALMER, S. 126, Taf. 5, Fig. 14-18 (Unteroligozän, Cuba) (fide Catal. of Foram.).

Belegstück: Slg. München Prot. 2oo8

Bemerkungen: Die Gehäuse dieser Art sind leicht mit solchen von Tritaxilina pupa (GÜMBEL) (vgl. S. 1o2) zu verwechseln. Sie unterscheiden sich jedoch durch den etwas schlankeren, bei den letzten Kammern sich etwas verjüngenden Habitus, durch die weniger erhabenen Suturen sowie durch die bei Aufhellung meist sichtbaren Septen.

Maße: Länge 1,58 mm; Dicke 1 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (häufig).

Gattung: K a r r e r i e l l a CUSHMAN, 1933

Karreriella hantkeniana CUSHMAN, 1936

(Taf. 1, Fig. 4)

1936 Karreriella hantkeniana CUSHMAN, n.sp. - CUSHMAN, S. 36, Taf. 5, Fig. 19 a-b (Unteroligozän, Ungarn).

1937 Karreriella hantkeniana CUSHMAN. - CUSHMAN, S. 13o, Taf. 15, Fig. 11, 12 (Unteroligozän, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2oo9

Bemerkungen: K. siphonella (REUSS) exilis HAGN (in HAGN & HÖLZL, 1952, S. 139, Taf. 1, Fig. 7; Taf. 2, Fig. 9) aus dem Rupel von Bayern besitzt große Ähnlichkeit, ist jedoch dicker und im Durchschnitt länger. Auch zu K. novozealandica FINLAY (194o, S. 451, Taf. 63, Fig. 35-37) besteht eine nahe Verwandtschaft.

Bei (?) "Dorothia asiphonia (ANDREAE)", die CUSHMAN (1937, S. 9o, Taf. 9, nur Fig. 22) beschreibt und abbildet, besteht Synonymität, wenn bei deren Holotyp ein Mündungshälschen festzustellen ist.

Maße: Länge 1,2o mm; Dicke 0,36 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (häufig)

Karreriella subglabra (GÜMBEL), 1868

(Taf. 2, Fig. 6)

1868 Gaudryina subglabra n.sp. - GÜMBEL, S. 24, Taf. 1, Fig. 4 a-b (Stockletten, Bayerische Alpen).

1936 Karreriella calva CUSHMAN n.sp. - CUSHMAN, S. 35, Taf. 5, Fig. 17 a-b (Eozän, Oberitalien).

1937 Karreriella calva CUSHMAN. - CUSHMAN, S. 124, Taf. 14, Fig. 23 (Eozän, Oberitalien; Stockletten, Bayerische Alpen; Unteroligozän, Häring).

1954 Karreriella subglabra (GÜMBEL). - HAGN, S. 16, Taf. 3, Fig. 5-8; Taf. 4, Fig. 5-7, 13 (Stockletten, Bayerische Alpen; Obereozän, Varignano, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o1o

Bemerkungen: K. subglabra wurde von HAGN (1954, S. 16) eingehend behandelt.

CUSHMAN (1937, S. 124) konnte diese Art als "k. calva" aus Häringer Proben bestimmen.

Maße: Länge 0,55 mm; Breite 0,37 mm; Dicke 0,25 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (häufig).

Gattung: T r i t a x i l i n a CUSHMAN, 1911

Tritaxilina pupa (GÜMBEL), 1861

(Taf. 1, Fig. 1o)

1861 Lichenopora (?) pupa GÜMB. - GÜMBEL, S. 654 (Stockletten, Bayerische Alpen).

1868 Gaudryina pupa GÜMB. spec. - GÜMBEL, S. 24, Taf. 1, Fig. 3 a-b (Stockletten, Bayerische Alpen).

1937 Tritaxilina pupa (GÜMBEL). - CUSHMAN, S. 156, Taf. 18, Fig. 8-15 (Stockletten, Bayerische Alpen; Eozän, Oberitalien)

Hypotypoid: Slg München Prot. 2o11

Bemerkungen: Diese bekannte Art aus dem Stockletten der bayerischen Voralpen kommt ziemlich häufig im Häringer Zementmergel vor. Sie scheint nahe mit den amerikanischen Arten T. colei CUSHM. & SIEGFUS aus dem Eozän von Mexiko, T. cubensis CUSHM. &BERMUDEZ aus dem Eozän von Cuba, und T. mexicana CUSHM. aus dem Oligozän von Mexiko verwandt

zu sein, wie auch mit T. hantkeni CUSHMAN aus Ungarn.

Maße: Länge 1,45 mm; Durchmesser der Dicke 0,9o mm.

Vorkommen: Faunenzone A und B (sehr häufig)

Familie: M i l i o l i d a e

Gattung: Q u i n q u e l o c u l i n a D'ORBIGNY, 1826

Quinqueloculina longirosta D'ORBIGNY, 1846

(Taf. 2, Fig. 11)

1846 Quinqueloculina longirosta D'ORBIGNY. - D'ORBIGNY, S. 291, Taf. 18, Fig. 25-27 (Miozän, Wiener Becken)

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o12

Maße: Höhe 0,81 mm; Breite 0,23 mm; Dicke 0,23 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (nicht selten)

Quinqueloculina sp.

Belegstück: Slg. München Prot. 2o13

Bemerkungen: Der schlechte Erhaltungszustand der Gehäuse gestattet keine artliche Einstufung.

Maße: Höhe 0,68 mm, Breite 0,52 mm, Dicke 0,36 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (nicht selten)

Gattung: S p i r o l o c u l i n a D'ORBIGNY, 1826

Spiroloculina canaliculata D'ORBIGNY, 1846

(Taf. 2, Fig. 1o)

1846 Spiroloculina canaliculata D'ORBIGNY, - D'ORBIGNY, S. 269, Taf. 16, Fig, 1o-12 (Miozän, Wiener Becken).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o14

Bemerkungen: Die kleinen Gehäuse entsprechen genau der von D'ORBIGNY gebrachten Beschreibung. Zusätzlich wäre zu bemerken, daß die "Spiegelebene" der Kammerpaare im Lauf des Wachstums, d.h. nach jeweils einer Kammer, sich etwas verdreht.

Von Sp. excavata D'ORBG. unterscheidet sie sich durch das viel geringere Anwachsen der Kammerbreite und -dicke, sowie den nicht breit abgerundeten, sondern kantig-eckigen Rand.

Maße: Höhe 0,42 mm, Breite 0,26 mm, Dicke 0,o6 mm.

Vorkommen: Faunenzone A und B (selten).

Spiroloculina excavata D'ORBIGNY, 1846

1846 Spiroloculina excavata D'ORBIGNY, - D'ORBIGNY, S. 271, Taf. 16, Fig. 19-27 (Miozän, Wiener Becken).

Belegstück: Slg. München Prot. 2o15

Maße: Höhe 0,7o mm; Breite 0,36 mm; Dicke 0,26 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten)

Gattung: T r i l o c u l i n a D'ORBIGNY

Triloculina gibba D'ORBIGNY, 1846

(Taf. 2, Fig. 8 a-b)

1846 Triloculina gibba D'ORBIGNY, - D'ORBIGNY, S. 274, Taf. 16, Fig. 22-24 (Miozän, Wiener Becken).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o16

Bemerkungen: Die vorliegenden, meist etwas eingedrückten Exemplare entsprechen eher der etwas kleineren T. gibba als der mit aufgeblähten Kammern versehenen größeren T. austriaca D'ORB. (1846, S. 275, Taf. 16, Fig. 25-27).

Maße: Höhe 0,89 mm; Breite 0,56 mm; Dicke 0,43 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (nicht selten)

Triloculina trigonula (LAMARCK), 18o4

(Taf. 2, Fig. 9 a-b)

18o4 Miliolites trigonula LAMARCK. - LAMARCK, S. 351; 18o7, Taf. 17, Fig. 4 a-c (Pariser Becken) (fide Cat. of Foram.).

1954 Triloculina trigonula (LAMARCK). - BECKMANN, S. 346, Taf. 18, Fig. 4 (Unteroligozän, Barbados).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o17

Bemerkungen: Die kurze, dicke Form mit den gewölbten Kammern zeigt große Ähnlichkeit zu T. austriaca D'ORB. (1846, S. 275, Taf. 16, Fig. 25-27) aus dem Miozän des Wiener Beckens, unterscheidet sich jedoch vor allem durch die weniger tief liegenden Nähte.

In diesen Verwandtschaftskreis gehören ferner noch T. turgida REUSS (1851, S. 86, Taf. 7, Fig. 58) aus dem Septarienton und T. gibba, die ebenfalls aus dem Wiener Becken stammt (S. 1o4).

Maße: Höhe 0,67 mm; Breite 0,59 mm; Dicke 0,54 mm.

Vorkommen: Faunenzone A und B (nicht selten).

Gattung: P y r g o DEFRANCE, 1824

Pyrgo sp.

Belegstück: Slg. München Prot. 2o18

Bemerkungen: Die wenigen, stark verdrückten und daher schlecht erhaltenen Gehäuse lassen eine artliche Bestimmung nicht zu.

Maße: Höhe 0,52 mm; Breite 0,47 mm; Dicke 0,26 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten).

Familie: L a g e n i d a e

Gattung: R o b u l u s MONTFORT, 18o8

Robulus alatolimbatus (GÜMBEL), 1868

(Taf. 2, Fig. 12)

1868 Robulina alato-limbatus n.sp. - GÜMBEL, S. 63, Taf. 1, Fig. 7o a-b (Stockletten, Bayerische Alpen).

1956 Robulus alato-limbatus (GÜMBEL). - HAGN, S. 126, Taf. 11, Fig. 7 (Led, Varignano, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o19, 2o2o.

Bemerkungen: Diese Art, zusammen mit R. limbatus (BORNEM.), R. Limbosus (REUSS) und R. arcuatostriatus (HANTK.) gehört nach HAGN (1956, S. 126) zu einer "Artgruppe, die sich durch den Besitz eines Kielsaums, einer Nabelscheibe und einer glatten, unverzierten Oberfläche auszeichnet. Die einzelnen Arten unterscheiden sich voneinander in der Hauptsache durch die Zahl der Kammern und durch die Form der Nähte."
Vorliegende Gehäuse besitzen 7 bis 9 Kammern, deren Scheidewände tangential von einem dicken Nabelknopf abgehen und leicht nach rückwärts umbiegen. Tafel 2, Fig. 2o zeigt einen Hypotyp mit nur 7 bis 8 Kammern, während der andere Hypotyp (Taf. 2, Fig. 12) 12 Kammern aufzuweisen hat.

Maße: Höhe 1,56 mm; Breite 1,24 mm; Dicke 0,68 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (nicht selten)

Robulus arcuatostriatus (HANTKEN), 1868

(Taf. 2, Fig. 13)

1868 Crist. (Rob.) (Robulina) arcuato-striata. - HANTKEN, S. 93, Taf. 7, Fig. 3o (fide HANTKEN 1875, S. 56).

1875 Rob. (Robulina) arcuato-striata HANTKEN, - HANTKEN, S. 56, Taf. 7, Fig. 2 (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

1956 Robulus arcuato-striatus (HANTKEN). - HAGN, S. 127, Taf. 11, Fig. 4 (Led, Varignano, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o21

Bemerkungen: Diese Art umfaßt Gehäuse, deren Nähte stark gebogen sind; sie scheinen ganz wenig um den Nabel gewickelt zu sein. Die Ähnlichkeit zu R. pseudovortex COLE, zu R. convergens (BORNEM.) und zu "Robulina imperatoria D'ORBG." mit ihren ± "aufgewickelten" Suturen ist groß.

Maße: Höhe 1,77 mm; Breite 1,46 mm; Dicke 0,94 mm.

Vorkommen: Faunenzone A (selten) und B (nicht selten)

Robulus austriacus (D'ORBIGNY), 1846

(Taf. 2, Fig. 19; Taf. 9, Fig. 1)

1846 Robulina austriaca D'ORBIGNY. - D'ORBIGNY, S. 1o3, Taf. 5, Fig. 1,2 (Miozän, Baden bei Wien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o22, 2o23

Bemerkungen: Diese Art scheint mit "Robulina declivis BORN." (1855, S. 333, Taf. 15, Fig. 11) aus dem Septarienton von Hermsdorf nahe verwandt zu sein, denn beide besitzen eine größere Anzahl Kammern (9 bis 11) mit ziemlich gebogenen Nähten sowie eine kleine Nabelscheibe; ein Kiel fehlt.

Maße: Höhe 0,99 mm; Breite 0,78 mm; Dicke 0,36 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (nicht selten).

Robulus budensis (HANTKEN), 1875

(Taf. 2, Fig. 18)

1875 Rob. (Robulina) budensis HANTK. - HANTKEN, S. 58, Taf. 7, Fig. 1 (Ofener Mergel und Kleinzeller Tegel, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o24

Bemerkungen: Diese schwach evolute Art ist sowohl mit Robulus westermanni (PIJPERS) (s.S. 1o8) als auch mit der schon von HANTKEN zum Vergleich herangezogenen "Cristellaria moravica KARRER" verwandt, wobei sich R. westermanni durch ein kleineres und flacheres Gehäuse, R. moravica durch ein flacheres Gehäuse und mehr Kammern im letzten Umgang auszeichnet. Beiden Formen fehlt die Verzierung der vorliegenden Form, die meist durch einen dicken Knoten aus hyaliner Schalensubstanz im Nabel, sowie den Nabel einrahmende Knoten am jeweils inneren Kammer- und Suturenende gebildet wird. Die Verzierung verdeckt die inneren Windungen, so daß der Eindruck einer involuten Form entsteht; bei Aufhellung in Flüssigkeit oder im durchfallenden Licht zeigt sich der tatsächlich schwach evolute Bau des Gehäuses.

Maße: Höhe 1mm; Breite 0,81 mm; Dicke 0,43 mm.

Vorkommen: Faunenzone A und B (sehr selten)

Robulus clypeiformis (D'ORB.), 1846

(Taf. 2, Fig. 22)

1846 Robulina clypeiformis D'ORBIGNY. - D'ORBIGNY, S. 1o1, Taf. 4, Fig. 23-24 (Miozän, Baden und Nußdorf bei Wien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o25

Maße: Höhe 4 mm; Breite 3,56 mm; Dicke 1,62 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten)

Robulus depauperatus (REUSS), 1851

(Taf. 2, Fig. 15)

1851 R. (Robulina) depauperata m. - REUSS, S. 70, Taf. 4, Fig, 29 (Septarienton, Hermsdorf bei Berlin).

1855 R. (Robulina) depauperata REUSS. - BORNEMANN, S. 337, Taf. 14, Fig. 11 (Septarienton, Hermsdorf bei Berlin).

1875 Rob. (Robulina) depauperata REUSS. - HANTKEN, S. 55, Taf. 6, Fig. 5, 6; Taf. 14, Fig. 16 (Kleinzeller Tegel, Ungarn)

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o26

Bemerkungen: Diese Art zeigt zu R. benacensis HAGN (1956, S. 129, Taf. 11, Fig. 5) aus dem Led von Oberitalien durch die ähnlich verlaufenden Suturen eine gewisse Verwandtschaft, doch unterscheidet sie sich von der italienischen Art durch die bedeutend geringere Kammerzahl (5 bis 6), sowie durch den fehlenden Nabel; auch ist das Gehäuse völlig involut gebaut.

Nahe verwandt, wenn nicht synonym ist "Robulina incompta REUSS" aus dem Septarienton von Berlin (1851, S. 7o, Taf. 4, Fig. 28).

Maße: Höhe 1,77 mm; Breite 1,46 mm; Dicke 0,78 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten)

Robulus cf. gutticostatus (GÜMBEL), 1868

(Taf. 2, Fig. 23)

1868 Robulina gutticostata n.sp. - GÜMBEL, S. 65, Taf. 1, Fig. 24 (Stockletten, Bayerische Alpen)

Belegstück: Slg. München Prot. 2o27

Bemerkungen: Vorliegende Exemplare zeigen, im Unterschied zur Typusabbildung im letzten Umgang 13 bis 14 Kammern statt 7 bis 9 Kammern; die Knötchen auf den Septen fehlen bis auf einige kleine, die nahe am warzenbedeckten Nabel stehen. Die übrigen Merkmale stimmen gut überein. Durch die Warzen besteht ferner eine Ähnlichkeit zu "Robulina florigemma" GÜMBEL (1868, S. 66, Taf. 1, Fig. 75), doch ist deren Gehäuse viel dicker und besitzt keinen Flügelsaum.

Maße: Höhe 2,7o mm; Breite 2,7o mm; Dicke 1,o8 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten).

Robulus cf. kubinyi HANTKEN, 1868

(Taf. 2, Fig. 24)

Belegstück: Slg. München Prot. 2028

Maße: Höhe 3,40 mm; Breite 2,50 mm; Dicke 1,10 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Robulus nitidus (REUSS), 1863

(Taf. 2, Fig. 17)

1863 R. (Robulina) nitida m. - REUSS, S. 54, Taf. 6, Fig. 66 (Septarienton, Offenbach).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2029

Maße: Höhe 1 mm; Breite 0,98 mm; Dicke 0,42 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Robulus stellifer (CZJZEK), 1848

(Taf. 2, Fig. 21)

1848 Robulina stellifera CZJZEK. - CZJZEK, S. 142, Taf. 12, Fig. 26, 27 (Tertiär, Tegel, Baden bei Wien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2030

Maße: Höhe 0,94 mm; Breite 0,88 mm; Dicke 0,42 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Robulus texanus (CUSHMAN & APPLIN), 1926

(Taf. 2, Fig. 16)

1926 Cristellaria articulata REUSS var. texana CUSHMAN & APPLIN. - CUSHMAN & APPLIN, S. 443, Taf. 8, Fig. 1 a-b, 2 (Obereozän, Texas) (fide Catal. of Foram.).

1949 Robulus texanus (CUSHMAN & APPLIN). - BANDY, S. 63, Taf. 9, Fig. 2 a-b (Obereozän, Alabama).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2031

Bemerkungen: Als Unterschied zum Typus der Art sind hier im letzten Umgang statt 8 bis 12 Kammern nur 7 Kammern vorhanden.

Maße: Höhe 0,73 mm; Breite 0,52 mm; Dicke 0,26 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten).

Robulus westermanni (PIJPERS), 1933

(Taf. 2, Fig. 14)

1933 Cristellaria (Planularia) westermanni PIJPERS. - PIJPERS, S. 61, Abb. 39-40 (Obereozän, Niederl. W-Indien).

1949 Robulus westermanni (PIJPERS). - Bandy, S. 64, Taf. 9, Fig. 1 a-b (Obereozän, Alabama).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o32

Maße: Höhe 0,7o mm; Breite 0,51 mm; Dicke 0,49 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Gattung: V a g i n u l i n o p s i s SILVESTRI, 19o4

Vaginulinopsis asperula (GÜMBEL), 1861

(Taf. 3, Fig. 1, 2 a-b, 3)

1861 Cristellaria asperula, GÜMB. - GÜMBEL, S. 671; 1868 Taf. 1, Fig. 65 (Unteroligozän, Häring).

pars 1868 Marginulina fragaria n.sp. - GÜMBEL, S. 57, Taf. 1, Fig. 58 a-b (non Fig. 58 c) (Stockletten, Bayerische Alpen).

pars 1875 Crist. (Cristellaria) fragaria GÜMB. - HANTKEN, S. 53, Taf. 6, Fig. 2-3 (non Fig. 1) (Ofener Mergel und Kleinzeller Tegel, Ungarn).

193o Cristellaria asperuliformis NUTTALL, n.sp. - NUTTALL, S. 282, Taf. 23, Fig. 9-1o (Eozän, Mexiko).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o33, 2o34, 2o35

Beschreibung: Das längliche abgeflachte Gehäuse besitzt 11 sichtbare Kammern, wovon ca. 5 bis 6 Kammern auf den entrollten Endteil entfallen. Die Suturen sind leicht erhaben und tragen warzenförmige, runde bis längliche Pusteln. Über Rücken und Bauchseite zieht ein dünner, unregelmäßiger Flügelsaum. Die mit einem Hälschen versehene Mündung sitzt am höchsten Punkt der ovalen schwach gewölbten Mündungsfläche.

Bemerkungen: Aus dem hier vorliegenden Topotypmaterial der "Cristellaria asperula GÜMB." geht hervor, daß diese Art durch GÜMBELs Beschreibung und nachfolgende Abbildung (1868, Taf. 1, Fig. 65) richtig erfaßt, daß jedoch über die Variationsbreite der Art nichts ausgesagt worden war. So konnte beobachtet werden, daß Gehäuse sowohl mit dünnen stachelartigen Körnchen, als auch mit groben Warzen in Reihen auf den Suturen angeordnet zu finden sind. Ob die von mir nicht einbezogene Fig. 58 c bei GÜMBEL (1868, Taf. 1) und die Fig. 1 bei HANTKEN (1875, Taf. 6) Extremformen der Variationsbreite darstellen oder es sich um Gehäuse handelt, die "Marginulina fragaria GÜMB." zuzuordnen sind, ist aus vorliegenden Populationen nicht erkennbar.

Maße: Höhe 1,62 mm; Breite 0,86 mm; Dicke 0,63 mm.

Vorkommen: Faunenzone A (nicht selten) und B (häufig).

Vaginulinopsis kressenbergensis (GÜMBEL), 1868

(Taf. 3, Fig. 4)

1868 Cristellaria kressenbergensis n.sp. - GÜMBEL, S. 6o, Taf. 1, Fig. 66 a-b (Stockletten, Bayerische Alpen).

1932 Vaginulina elegans D'ORBINGY var. mexicana NUTTALL. - NUTTALL, S. 16, Taf. 3, Fig. 12, 16 (Unteroligozän, Mexiko).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o36

Bemerkungen: Diese Art zeichnet sich durch den langgestreckten Bau des Gehäuses aus, ihr Querschnitt ist oval und auf ihren Suturen sitzen grobe Leisten. Der Unterschied zu der stärker gekrümmten V. cumulicostata (GÜMB.) (1868, S. 6o, Taf. 1, Fig. 67) dürfte kein allzu großer sein.

Maße: Höhe 2,oo mm; Breite 0,75 mm; Dicke 0,55 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten).

Vaginulinopsis schwageri (HANTKEN), 1875

(Taf. 3, Fig. 6)

1875 Crist. (Cristellaria) schwageri HANTK. n.sp. - HANTKEN, S. 49, Taf. 5, Fig. 11 (Ofener Mergel und Kleinzeller Tegel, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o37

Bemerkungen: Das flachovale Gehäuse mit dem umlaufenden Flügelsaum (außer oben) zeigt 7 nicht sehr hohe, leicht gewölbte Kammern, deren Scheidewände schwach eingesenkt sind.

Maße: Höhe 1,52 mm; Breite 0,83 mm; Dicke 0,43 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Gattung: P l a n u l a r i a DEFRANCE 1824

Planularia caribbeana BERMUDEZ, 1949

(Taf. 3, Fig. 5)

194o Planularia cushmani PALMER. - PALMER (non KLEINPELL 1938), S. 131, Taf. 18, Fig. 7 (Oberoligozän, Cuba) (fide BERMUDEZ 1949, S. 136).

1949 Planularia caribbeana BERMUDEZ, n.name. - BERMUDEZ, S. 136 Taf. 8, Fig. 49,5o (Mittel- und Oberoligozän, Dominik. Republik).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o38

Bemerkungen: Auffallend an dieser zusammengedrückten, evoluten Form sind die nach außen breiter werdenden und dort flache Knoten bildenden Suturen, sowie die oft nur angedeuteten beiden "Nebenkiele", die auf beiden Seiten des Kiels, etwas zurückgesetzt verlaufen. Der

äußere Umgang wird aus 8 bis 1o breiten, fast dreieckigen Kammern gebildet, die ein wenig gewölbt erscheinen. Die Mündung ist als schmaler Schlitz an der Spitze der jüngsten Kammer ausgebildet.

Vorliegende Art besitzt große Ähnlichkeit zu "Cristellaria truncana GÜMB." (1868, S. 61, Taf. 1, Fig. 68 a-b), unterscheidet sich aber durch die bedeutend geringere Größe, den fehlenden "Flügelsaum" und durch die besondere Kiel- und Suturausbildung.

Maße: Höhe 0,62 mm; Breite 0,42 mm; Dicke 0,13 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (nicht selten).

Planularia nummulitica (GÜMBEL), 1868

(Taf. 3, Fig. 7)

1868 Cristellaria nummulitica n.sp. - GÜMBEL, S. 58, Taf. 1, Fig. 63 a-b (Stockletten, Bayerische Alpen).

1875 Crist. (Cristellaria) nummulitica GÜMB. - HANTKEN, S. 51, Taf. 6, Fig. 4 a-b (Ofener und Kleinzeller Tegel, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o39

Maße: Höhe 2,6o mm; Breite 1,17 mm; Dicke 0,49 mm.

Vorkommen: Faunenzone A (sehr selten) und B (nicht selten).

Gattung: M a r g i n u l i n a D'ORBIGNY, 1826

Marginulina behmi (REUSS), 1866

(Taf. 3, Fig. 8)

1866 Cr. (Cristellaria) behmi REUSS. - REUSS, S. 22, Taf. 2, Fig. 37 (Septarienton, Stettin).

1868 Marginulina coronata n.sp. - GÜMBEL, S. 55, Taf. 1, Fig. 61 (Stockletten, Bayerische Alpen).

1875 Marg. (Marginulina) behmi REUSS. - HANTKEN, S. 48, Taf. 5, Fig. 1, 2; Taf. 14, Fig. 6 (Ofener Mergel und Kleinzeller Tegel, Ungarn).

1956 Marginulina behmi (REUSS). - HAGN, S. 131, Taf. 11, Fig. 11 (Led, Varignano, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o4o

Bemerkungen: Die im europäischen Eozän und Oligozän weit verbreitete Art kommt im Häringer Zementmergel häufig vor.

Maße: Länge 1,22 mm; Dicke 0,39 mm.

Vorkommen: Faunenzone A (selten) und B (sehr häufig).

Marginulina cf. propinqua HANTKEN, 1884

(Taf. 3, Fig. 9)

Belegstück: Slg. München Prot. 2o41

Bemerkungen: Das einzige Exemplar dürfte mit großer Wahrscheinlichkeit zu M. propinqua HANTK. (1884, S. 146, Taf. 2, Fig. 4 a-b) zu rechnen sein, obwohl es sich in der Verzierung etwas unterscheidet: die von HANTKEN beschriebenen feinen Längsrippen sind auf den Anfangskammern noch in Körnchenreihen aufgelöst und schließen sich erst über den drei letzten Kammern zu Rippchen zusammen, die dann bis zur Hälfte der jüngsten kreisrunden Kammer weiterziehen. Vaginulinopsis asperula (GÜMB.) ist relativ viel breiter und doppelt so groß.

Maße: Länge 0,89 mm; Breite 0,3o mm (Anfangsteil); Dicke 0,3o mm.

Vorkommen: Faunenbereich B (sehr selten).

Gattung: D e n t a l i n a D'ORBIGNY, 1826

Dentalina approximata (REUSS), 1866

(Taf. 3, Fig. 1o)

1866 Nodosaria approximata REUSS. - REUSS, S. 18, Taf. 2, Fig. 22 (Septarienton, Söllingen).

1875 Dentalina approximata REUSS. - HANTKEN, S. 31, Taf. 3, Fig. 5 (Ofener Mergel und Kleinzeller Tegel, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o42

Bemerkungen: Das einzige, gut erhaltene Gehäuse ist langgestreckt und schwach gebogen; die älteste Kammer läuft in ein Mittelding zwischen einer stumpfen Spitze (nach REUSS) und einem kleinen kurzen Stachel (nach HANTKEN) aus. Die Kammern sind nicht durch Abschnürungen voneinander getrennt, und lediglich die jüngste, die eine etwas auf die Seite gezogene zugespitzte Mündung ohne Hälschen zeigt, ist etwas gewölbt.

Maße: Länge 1,9o mm; Dicke 0,31 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten).

Dentalina cf. budensis HANTKEN, 1875

(Taf. 3, Fig. 11)

Belegstück: Slg. München Prot. 2o43

Bemerkungen: An dem einzigen Bruchstück sind nur die drei jüngsten Kammern zu sehen, die länglich gebaut, unverziert und durch seichte, etwas schräge Abschnürungen voneinander getrennt sind. Die jüngste Kammer besitzt eine wenig seitlich sitzende gestrahlte Mündung. Diese Form dürfte zu D. budensis HANTKEN (1875, S. 34, Taf. 3, Fig. 12) aus dem Kleinzeller Tegel von Ungarn zu rechnen sein. D. subtilis

NEUGEB., ebenfalls in Ungarn vorkommend, unterscheidet sich jedoch hauptsächlich durch ihr schlankeres Gehäuse und die noch schrägeren Kammerscheidewände.

Maße: Länge (der 3 jüngsten Kammern) 1,4o mm; Dicke 0,3o mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Dentalina fissicostata GÜMBEL, 1868

(Taf. 3, Fig. 23)

1868 Dentalina fissicostata n.sp. - GÜMBEL, S. 48, Taf. 1, Fig. 46 (Stockletten, Bayerische Alpen).

1875 Dent. (Dentalina) fissicostata GÜMB. - HANTKEN, S. 37, Taf. 3, Fig. 19 (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o44

Maße: Länge (abgebrochen) 4,37 mm; Dicke 0,78 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten).

Dentalina cf. fusiformis GÜMBEL, 1861

Belegstück: Slg. München Prot. 2o45

Bemerkungen: Das vorliegende Bruchstück dürfte mit größter Wahrscheinlichkeit die von GÜMBEL (1861, S. 671) in den Häringer Schichten gefundene D. fusiformis darstellen.

Maße: Länge (abgebrochen) 0,57 mm; Dicke 0,12 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Dentalina herculea GÜMBEL, 1868

1868 Dentalina herculea n.sp. - GÜMBEL, S. 43, Taf. 1, Fig. 34 (Stockletten, Bayerische Alpen).

Belegstück: Slg. München Prot. 2o46

Maße: Länge (abgebrochen) 1,81 mm; Dicke 0,57 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Dentalina semilaevis HANTKEN, 1875

(Taf. 3, Fig. 12)

1875 Dent. (Dentalina) semilaevis HANTK. n.sp. - HANTKEN, S. 39, Taf. 4, Fig. 6; Taf. 12, Fig. 13 (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o47

Maße: Länge (abgebrochen) 1,14 mm; Dicke 0,36 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten).

Gattung: N o d o s a r i a LAMARCK, 1812

Nodosaria latejugata GÜMBEL, 1868

(Taf. 3, Fig. 24)

1868 Nodosaria latejugata n.sp. - GÜMBEL, S. 41, Taf. 1, Fig. 32 (Stockletten, Bayerische Alpen).

1875 Nod. (Nodosaria) latejugata GÜMB. - HANTKEN, S. 26, Taf. 2, Fig. 6 a-d (Ofener Mergel und Kleinzeller Tegel, Ungarn).

1956 Nodosaria latejugata GÜMBEL. - HAGN, S. 137, Taf. 12, Fig. 11; Taf. 13, Fig. 1 (Led, Varignano, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o48

Bemerkungen: Leider konnte kein vollständiges Exemplar ausgeschlämmt werden; doch zeigen sowohl die dickere Anfangskammer mit ihrer kleinen Spitze als auch die relativ wenigen, groben Rippen die wesentlichen Artmerkmale.

Maße: Länge (abgebrochen) 6,48 mm; Dicke (ält. Kammer) 1,29 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (nicht selten).

Nodosaria pachycephala GÜMBEL, 1868

(Taf. 3, Fig. 13)

1868 Nodosaria pachycephala n.sp. - GÜMBEL, S. 38, Taf. 1, Fig. 27 (Stockletten, Bayerische Alpen).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o49

Bemerkungen: Diese etwas gedrungen wirkende Form dürfte, wie auch GÜMBEL erwähnte, mit N. tenuicostata COSTA (1853; fide Cat. of Foram.) verwandt sein (bei GÜMBEL 1868, S. 38: "Nodosaria tenuicosta COSTA"). Sie unterscheidet sich von dieser jedoch hauptsächlich durch die weniger spitz ausgezogene Mündung und die entfernter stehenden Rippchen. Vorliegende Art ist auch Dentalina vasarhelyi HANTK. (1875, S. 36, Taf. 4, Fig. 4) sehr ähnlich.

Maße: Länge (abgebrochen) 1,1 mm; Dicke 0,4o mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Gattung: S a r a c e n a r i a DEFRANCE, 1824

Saracenaria kochi (REUSS), 1866

(Taf. 3, Fig. 14; Abb. 4)

1866 Cr.(Cristellaria) kochi REUSS.- REUSS, S. 23, Taf. 2, Fig. 35 (Septarienton, Wallis).

1875 Crist. (Cristellaria) kochi REUSS. - HANTKEN, S. 53, Taf. 5, Fig. 7 (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o5o

Maße: Höhe 1,o5 mm; Breite 0,48 mm; Dicke 0,38 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Abb.5 Saracenaria kochi (REUSS)
Vergr. 5o x

Abb. 6 Saracenaria pygmaea (REUSS)
Vergr. 1oo x

Saracenaria pygmaea (REUSS), 1863

(Taf. 3, Fig. 15; Abb. 5)

1863 Cr. (Cristellaria) pygmaea m. - REUSS, S. 49, Taf. 4, Fig. 44 a-b (Oligozän, bei Offenbach am Main).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o51

Bemerkungen: Diese Art ist der von HANTKEN (1875, S. 52, Taf. 5, Fig. 4) aufgestellten "Crist. propinqua" sehr ähnlich; diese unterscheidet sich jedoch deutlich von vorliegender Form durch ihre bedeutendere Größe und durch die etwas kürzere Septalfläche.

Maße: Höhe 0,46 mm; Breite 0,3o mm; Dicke 0,24 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten)-

Saracenaria triquetra (GÜMBEL), 1861

(Taf. 3, Fig. 17; Abb. 6)

1861 Cristellaria triquetra GÜMB. - GÜMBEL, S. 671, (non Cr. triquetra GÜMB. 1862) (Unteroligozän, Häring).

1866 Cr. (Cristellaria) arcuata D'ORB.var.tetraedra. - REUSS, S. 26 (Septarienton, Hermsdorf b. Berlin).

1875 Crist. (Cristellaria) arcuata D'ORB. - HANTKEN, S. 53, Taf. 5, Fig. a-c 6, (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o52

Beschreibung: Das große, dicke Gehäuse mit dem dreieckigen Querschnitt zeigt eine breite zylindrisch vorgewölbte Vorderfläche mit eckigen Kanten an beiden Seiten. Die Seitenflächen sind nur ganz wenig gewölbt; der älteste, eingerollte Teil ist klein; es sind 7 Kammern vorhanden; die Suturen sind leicht gebogen, sie schließen mit der Oberfläche glatt ab. Die Mündung liegt am höchsten Punkt des Gehäuses.

Bemerkungen: Vorliegendes einziges Exemplar unterscheidet sich von der D'ORBIGNYschen Form "Cristell. arcuata" (1846, S. 87, Taf. 3, Fig. 34-36) durch gebogenere Kammerwände, durch eine gebogene, aber nicht gewölbte Vorderfläche und durch die seitlichen Kanten dieser Fläche.

Maße: Höhe 1,24 mm; Breite 0,81 mm; Dicke 0,73 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Abb. 7 Saracenaria triquetra (GÜMBEL)
Vergr. 4o x

Gattung: L i n g u l i n a D'ORBIGNY, 1826

Lingulina subcrassa BANDY, 1949
(Taf. 3, Fig. 18)

1949 Lingulina subcrassa, new species. - BANDY, S. 64, Taf. 9, Fig. 5 a-b (Obereozän, Alabama).

Hypotypoid: Slg München Prot. 2o53

Bemerkungen: Gegenüber dem Holotyp sind bei vorliegendem einzigen Exemplar die Suturen nicht eingeschnitten, sie sind nur schwach im Durchlicht zu sehen. Doch auch BANDY schreibt darüber: "... sutures slightly depressed or flush with the surface ....".

Von ähnlichen Arten unterscheidet sich diese durch ihre dicke, runde Form und die kaum bis gar nicht gekantete Peripherie.

Maße: Länge 0,56 mm; Breite 0,44 mm; Dicke 0,38 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Gattung: V a g i n u l i n a D'ORBIGNY, 1826

Vaginulina sulzensis HERRMANN, 1903

(Taf. 3, Fig. 16)

1903 Vaginulina sulzensis HERRMANN. - HERRMANN, S. 273, Taf. (Tertiär, Elsaß) (fide Cat. of Foram.).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o54

Maße: Länge 1,oo mm; Breite 0,24 mm; Dicke 0,1o mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Gattung: P a l m u l a LEA, 1833

Palmula schackoi (HUCKE & VOIGT), 1929

(Taf. 3, Fig. 22)

1929 Flabellina schackoi n.sp. - HUCKE & VOIGT, S. 159, Taf. 6, Fig. 1o a-b (Septarienton, Brandenburg).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o55

Bemerkungen: Das große, sehr flache, spitzelliptische Gehäuse ist mit einem anfänglichen Spiralteil versehen, an den sich bald die reitenden, seitlich mäßig herabziehenden Kammern, anschließen. Die Spira ist etwas verdickt und zeigt auf der Oberfläche, bzw. auf den Suturen eine grobe Körneling, die bei den reitenden Kammern in einfache erhabene Nahtleisten übergeht. Der Rand ist mit einem unregelmäßigen schmalen Flügelsaum versehen, dessen untere Zerlappung von den Autoren der Art als "starke dornartige Fortsätze am kristellarioiden Teil" bezeichnet wurde.

Die etwas schmalere P. elongata BERMUDEZ (1949, S. 156, Taf. 1o, Fig. 16) hat große Ähnlichkeit zu vorliegender Art, es fehlt ihr jedoch die körnelige Verzierung auf dem etwas breiteren Anfangsteil.

Maße: Länge 2,44 mm; Breite 1,16 mm; Dicke 0,3o mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Gattung: L a g e n a WALKER & JACOB, 1798

Lagena sulcata (WALKER & JACOB), 1798

(Taf. 3, Fig. 19)

1798 Serpula (Lagena) sulcata WALKER & JACOB. - WALKER & JACOB in KANMACHER, S. 634, Taf. 14, Fig. 5 (rezent, England) (fide Cat. of. Foram.).

1862 L.(Lagena) gracilicosta RSS. - REUSS, S, 327, Taf. 3, Fig. 42-43 (Septarienton, Pietzpuhl bei Berlin).

1939 Lagena sulcata (WALKER & JACOB). - MATTHES, S. 54, Taf. 3, Fig. 2, 3 (Lattorf und Rupel, viele deutsche und österreichische Lokalitäten).

1949 Lagena gracilicosta REUSS. - BANDY, S. 56, Taf. 7, Fig. 11 a-b (Obereozän, Alabama).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o56

Bemerkungen: Von L. strumosa (Vgl. MATTHES, S.56) unterscheidet sich vorliegende Art durch das Fehlen eines zentralen Stachels.

Maße: Höhe 0,36 mm; Dicke 0,23 mm.

Vorkommen: Faunenzone A und B (sehr selten).

Gattung: F l a b e l l i n e l l a SCHUBERT, 19oo

Flabellinella budensis (HANTKEN), 1875

(Taf. 4, Fig. 11)

1875 Flab. (Flabellina) budensis HANTK. n.sp. - HANTKEN, S. 44 Taf. 4, Fig. 17 (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o57

Bemerkungen: Die etwas kleineren als die ungarischen Gehäuse zeigen nur sehr undeutlich die Gattungsmerkmale des Anfangsteils.

Maße: Länge 0,65 mm; Breite 0,32 mm; Dicke 0,o5 mm.

Vorkommen: Faunenbereich B (sehr selten).

Flabellinella tenuissima (HANTKEN), 1875

(TAf. 4, Fig. 12)

1875 Frond. (Frondicularia) tenuissima HANTK. - HANTKEN, S. 43, Taf. 8, Fig. 11 a-b (Ofener Mergel Ungarn).

1952 Flabellinella tenuissima (HANTKEN). - HAGN, in HAGN & HÖLZL, S. 156, Taf. 4, Fig. 2o (Oligozän und Miozän, Bayerische Molasse).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o58

Maße: Länge 2,3o mm; Breite 0,8o mm; Dicke 0,17 mm.

Vorkommen: Faunenzone A (sehr selten).

Familie: P o l y m o r p h i n i d a e

Gattung: G u t t u l i n a D'ORBIGNY, 1826

Guttulina hantkeni CUSHMAN & OZAWA, 193o

(Taf. 3, Fig. 2o)

1875 Polym. (Polymorphina) acuta HANTK. - n.sp. - HANTKEN, S. 6o, Taf. 8, Fig. 4 a-b (Erläuterungen der Fig. 4: P. acuminata HANTK.) (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

193o Guttulina hantkeni CUSHMAN & OZAWA, new species. - CUSHMAN & OZAWA, S. 33, Taf. 5, Fig. 4-6 (Kleinzeller Tegel, Ungarn; Eozän, New Yersey).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o59

Bemerkungen: Vorliegendes einziges Exemplar mit den fast flaschenförmigen Kammern steht dem Holotyp durch die tief eingeschnittenen Nähte näher, als den von CUSHM. & OZAWA abgebildeten amerikanischen Formen, die in ihrem Habitus einen kompakteren Bau aufweisen.

Maße: Länge 0,46 mm; Breite 0,38 mm; Dicke 0,25 mm.

Vorkommen: Faunenbereich B (sehr selten).

Guttulina problema D'ORBIGNY, 1826

(Taf. 4, Fig. 2 a-b)

1826 Guttulina problema D'ORBIGNY. - D'ORBIGNY, S. 266 (Castel Arquato, Italien) (fide Cat. of Foram.).

1846 Guttulina problema D'ORBIGNY, - D'ORBIGNY, S. 224, Taf. 12, Fig. 26-28 (Miozän, Nußdorf bei Wien).

193o Guttulina problema D'ORBIGNY. - CUSHMAN & OZAWA, S. 19, Taf. 2, Fig. 1-6; Taf. 3, Fig. 1 a-c (Kreide bis rezent, viele Lokalitäten).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o6o

Bemerkungen: Vorliegende Exemplare entfernen sich als Varietäten etwas von dem D'ORBIGNYschen Typ der Art; sie nähern sich der rundlicheren Form, die von CUSHM. & OZAWA (auf Taf. 2 als Fig. 5) aus dem Oberoligozän des Ahnetals bei Kassel abgebildet wurde.

Maße: Länge 0,89 mm; Breite 0,7o mm; Dicke 0,59 mm.

Vorkommen: Faunenbereich A und B (selten).

Gattung: P o l y m o r p h i n a D'ORBIGNY, 1826

Polymorphina complanata D'ORBIGNY, 1846

(Taf. 4, Fig. 1)

1846 Polymorphina complanata D'ORBIGNY. - D'ORBIGNY, S. 234, Taf. 13, Fig. 25-3o (Miozän, Nussdorf und Baden bei Wien).

193o Polymorphina complanata D'ORBIGNY. - CUSHMAN & OZAWA, S. 117, Taf. 3o, Fig. 9 a-b (Miozän, Nussdorf bei Wien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o61

Bemerkungen: Vorliegendes leicht angebrochenes Gehäuse zeigt größte Übereinstimmung mit D'ORBIGNYs Form, unterscheidet sich jedoch etwas von ihr durch die wenig eingeschnittenen Nähte.

Maße: Länge (angebrochen) 0,74 mm; Breite 0,57 mm ; Dicke 0,14 mm.

Vorkommen: Faunenbereich A (sehr selten).

Polymorphina frondea (CUSHMAN), 1922

(Taf. 3, Fig. 21)

1922 Bolivina frondea CUSHMAN, n.sp. - CUSHMAN, S. 126, Taf. 29, Fig. 3 (Unteroligozän, Mississippi).

193o Polymorphina frondea (CUSHMAN). - CUSHMAN & OZAWA, S. 118, Taf. 3o, Fig. 11 a-b (Unteroligozän, viele Lokalitäten).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o62

Bemerkungen: An dem einzigen Exemplar sind die jüngsten Kammern abgebrochen; die für die Art charakteristischen Merkmale kommen jedoch noch deutlich zur Geltung; vor allem der eckige Rand, sowie das starke Anwachsen der Suturenabstände bei den schräg heruntergezogenen Kammern.

Zu P. nuda HOWE & ROBERTS (BANDY 1949, S. 65, Taf. 9, Fig. 8 a-b) aus dem Obereozän von Alabama zeigt vorliegende Form große Ähnlichkeit.

Maße: Länge (des Bruchstücks) 0,59 mm; Breite 0,4o mm; Dicke 0,12 mm.

Vorkommen: Faunenbereich B (sehr selten).

Gattung: G l o b u l i n a D'ORBIGNY, 1826

Globulina cf. flexa CUSHMAN & OZAWA, 193o

Belegstück: Slg. München Prot. 2o63

Bemerkungen: Das kleine, etwas deformierte Gehäuse ist länglich-rund; das untere Ende ist schwach zugespitzt. Die für die Art charakteristisch angeordneten Suturen lassen sich nicht beobachten,

so daß eine sichere Bestimmung als G. flexa CUSHMAN & OZAWA (1930, S. 81, Taf. 20, Fig 1 a-c) aus dem Oberoligozän von Doberg bei Bünde (Westf.) nicht erfolgen kann.

Maße: Länge 0,62 mm; Dicke 0,38 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Globulina gibba D'ORBIGNY, 1826

1826 Globulina gibba D'ORBIGNY. - D'ORBIGNY, S. 266 (fide CUSHM. & OZAWA, 1930, S. 60).

1846 Globulina gibba D'ORBIGNY. - D'ORBIGNY, S. 227, Taf. 13, Fig. 13, 14 (Miozän, Baden und Nußdorf bei Wien).

1930 Globulina gibba D'ORBIGNY. - CUSHMAN & OZAWA, S. 60, Taf. 16, Fig. 1-4 (Eozän bis rezent, viele Lokalitäten).

Belegstück: Slg. München Prot. 2064

Maße: Länge 0,40 mm; Dicke 0,42 mm.

Vorkommen: Faunenzone A und B (sehr selten).

Globulina cf. minuta (ROEMER), 1838

(Taf. 4, Fig. 3)

Belegstück: Slg. München Prot. 2065

Bemerkungen: Das länglichrunde, an beiden Enden zugespitzte Gehäuse zeigt weder im Auflicht noch Durchlicht seine Kammeranordnung und kann deshalb nur unsicher der Globulina minuta (ROEMER) (vgl. hierzu CUSHMAN & OZAWA 1930, S. 83, Taf. 20, Fig. 3-4) zugeordnet werden.

Maße: Länge 0,66 mm; Dicke 0,40 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Globulina rotundata (BORNEMANN), 1855

(Taf. 4, Fig. 4)

1855 G. (Guttulina) rotundata n.sp. - BORNEMANN, S. 346, Taf. 18, Fig. 3 (Septarienton, Hermsdorf bei Berlin).

1868 Globulina subalpina n.sp. - GÜMBEL, S. 68, Taf. 2, Fig. 80 a-b (Stockletten, Bayerische Alpen).

1930 Globulina rotundata (BORNEMANN). - CUSHMAN & OZAWA, S. 86, Taf. 21, Fig. 3-4 (Eozän bis rezent, viele Lokalitäten).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2066

Bemerkungen: Als nächste Verwandte kommt die G. gibba D'ORBG. nahe an die Variationsbreite der vorliegenden Art heran.

Maße: Länge 1,24 mm; Breite 0,84 mm; Dicke 0,73 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (nicht selten).

Globulina rotundata (BORNEMANN) pyrula (FORNASINI), 1901

(Taf. 4, Fig. 5)

1901 Polymorphina rotundata (BORNEMANN) var.pyrula FORNASINI. - FORNASINI, S. 67, Abb. 19 (Pliozän, Italien).

1930 Globulina rotundata (BORNEMANN) var.pyrula (FORNASINI). - CUSHMAN & OZAWA, S. 88, Taf. 15, Fig. 5 a-c.

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2067

Maße: Länge 0,70 mm; Breite 0,62 mm; Dicke 0,51 mm.

Vorkommen: Faunenzone A und B (selten).

Globulina spinosa D'ORBIGNY, 1846

(Taf. 4, Fig. 6)

1846 Globulina spinosa D'ORBIGNY. - D'ORBIGNY, S. 230, Taf. 13, Fig. 23-24 (Miozän, Wiener Becken).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2068

Bemerkungen: Die vorliegenden Formen zeichnen sich, entgegen der Originalabbildung, durch zartere Stacheln und deren größere Abstände voneinander aus. Doch dürften diese Gehäuse trotzdem noch in die Variationsbreite von G. spinosa zu liegen kommen.

Maße: Länge 0,48 mm; Dicke 0,44 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten)

Gattung: P y r u l i n a D'ORBIGNY, 1839

Pyrulina cf. cylindroides (ROEMER), 1838

(Taf. 4, Fig. 7)

Belegstück: Slg. München Prot. 2069

Bemerkungen: Das an beiden Enden leicht zugespitzte, im Querschnitt kreisrunde Gehäuse läßt leider im Auf- und Durchlicht die Kammern nur andeutungsweise erkennen, so daß eine endgültige Zuordnung zu Pyrulina cylindroides (ROEMER) (1838, S. 385, Taf. 3, Fig. 26 a-b) (fide Cat. of Foram.) aus dem Jungtertiär Norddeutschlands nicht verantwortet werden kann (vgl. hierzu CUSHMAN & OZAWA, 1930, S. 56, Taf. 14, Fig. 1-5).

Maße: Länge 1,13 mm; Dicke 0,65 mm.

Vorkommen: Faunenbereich B (sehr selten).

Familie: H e t e r o h e l i c i d a e

Gattung: C h i l o g u e m b e l i n a LOEBLICH & TAPPAN, 1956

Chiloguembelina gracillima (ANDREAE), 1884

(Taf. 4, Fig. 8)

1884 Textilaria gracillima sp. - ANDREAE, S, 235, Taf. 8, Fig. 9 (Mitteloligozän, Ober-Elsaß).

1958 Gümbelina gracillima (ANDREAE). - BATJES, S. 163, Taf. 11, Fig. 9 (Septarienton, Pietzpuhl).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o7o

Bemerkungen: Diese Art scheint mit "Guembelina cubensis PALMER" (1934, S. 74, Abb. 1-6) aus dem Unteroligozän von Cuba sehr nahe verwandt zu sein.

Maße: Länge 0,2o mm; Breite 0,13 mm; Dicke 0,o9 mm.

Vorkommen: Faunenbereich C und D (sehr häufig)

Familie: B u l i m i n i d a e

Gattung: B u l i m i n a D'ORBIGNY, 1826

Bulimina aff. elongata D'ORBIGNY, 1846

Belegstück: Slg. München Prot. 2o71

Bemerkungen: Der schlechte Erhaltungszustand läßt eine genauere Bestimmung nicht zu.

Maße: Länge 0,68 mm; Dicke 0,26 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Bulimina cf. pupula STACHE, 1865

Belegstück: Slg. München Prot. 2o72

Bemerkungen: Das einzige Gehäuse hat große Ähnlichkeit mit der von CUSHM. & PARKER (1947, S. 1o1, Taf. 24, Fig. 7) abgebildeten und beschriebenen P. pupula. Vielleicht könnte GÜMBEL (1861, S. 67o) diese Form mit seiner "Bulimina cf. ovata D'ORB." gemeint haben. Leider kann diese Frage vorläufig aus Mangel an weiteren Gehäusen nicht geklärt werden.

Maße: Länge 0,62 mm; Dicke 0,33 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Bulimina sculptilis CUSHMAN, 1923

(Taf. 4, Fig. 15)

1861 Bulimina semistriata GÜMB. - GÜMBEL, (non D'ORBIGNY 1852) S. 671 (Unteroligozän, Häring).

1923 Bulimina sculptilis CUSHMAN, n.sp. - CUSHMAN, S. 23, Taf. 3, Fig. 3 (Unteroligozän, Vicksburg-group, Mississippi).

1932 Bulimina sculptilis CUSHMAN. - NUTTALL, S. 19, Taf. 5, Fig. 1 (Unteroligozän, Mexiko).

1947 Bulimina sculptilis CUSHMAN. - CUSHMAN & PARKER, S. 1o3, Taf. 24, Fig. 12 (Oligozän, Vicksburg-group, Mississippi; Unteroligozän, Häring).

1953 Bulimina sculptilis CUSHMAN. - SUBBOTINA, S. 212, Taf. 9, Fig. 17 a-b, 18, 19 (Oligozän, Südrußland).

196o Bulimina sculptilis CUSHMAN. - HAGN, S. 154 (Unteroligozän, Häring).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o73

Bemerkungen: Bulimina sculptilis CUSHM. stellt eine sehr bezeichnende Art der Häringer Zementmergel dar. Mit ihren 8 bis 12 deutlich abgesetzten, von der Spitze der ältesten bis zu den drei jüngsten Kammern durchgehend verlaufenden Rippen, die sich nur selten verzweigen, zeigen diese Gehäuse große Ähnlichkeit, und damit die nahe Verwandtschaft, zu der obereozänen B. subtruncana HAGN (1954, S. 17, Taf. 3, Fig. 1o; Taf. 4, Fig. 9). B. jacksonensis CUSHM. (CUSHM. & PARKER, 1947, S. 97, Taf. 22, Fig. 14-16), ebenfalls eine obereozäne Leitform, unterscheidet sich von vorliegender Art durch das längere Gehäuse, die geringere Anzahl der Rippen und deren gezähnt blattartige höhere Ausbildung. Wie CUSHM. & PARKER (1947, S. 98) betonen, kommt B. jacksonensis var. cuneata CUSHM. (l.c., S. 97, Taf. 22, Fig. 17, 18) der B. sculptilis am nächsten. HAGN (196o, S. 44-46, Abb. 4-6) konnte die noch im Obereozän auftretende B. truncana jacksonensiformis HAGN mit der B. sculptilis CUSHM. aus dem Red Bluff Clay, Mississ. einem Vergleich unterziehen, wobei er feststellte, daß B. sculptilis im Durchschnitt kleiner und schlanker ist und niedrigere, nicht so blattartig hohe Rippen besitzt (vgl. hierzu HAGN, 196o, S. 47, 154).

Maße: Länge 0,73 mm; Dicke 0,36 mm.

Vorkommen: Faunenzone A (selten), B (nicht selten), C (sehr häufig) und D (selten).

Gattung: V i r g u l i n a D'ORBIGNY, 1826

Virgulina schreibersiana CZJZEK, 1848

1848 Virgulina schreibersiana CZJZEK. - CZJZEK, S. 147, Taf. 13, Fig. 18-21 (Tertiär, Wiener Becken) (fide Cat. of Foram.).

Belegstück: Slg. München Prot. 2o74

Maße: Länge 0,67 mm; Dicke 0.24 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A,B,C und D (sehr selten).

Gattung: E n t o s o l e n i a EHRENBERG, 1848

Entosolenia crebra (MATTHES), 1939

(Taf. 4, Fig. 14 a-b)

1939 Lagena crebra nov.spec. (BRADY 1884). - MATTHES, S. 72, Taf. 55, Fig. 66 (Rupel bis rezent, zahlreiche Lokalitäten).

1956 Entosolenia crebra (MATTHES). - HAGN, S. 147, Taf. 14, Fig. 1 (Led, Varignano, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o75

Maße: Höhe 0,57 mm; Breite 0,41 mm; Dicke 0,22 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Entosolenia crebra (MATTHES) multicincta n.ssp.

(Taf. 4, Fig. 16 a-b)

Namengebung: multicinctus, a, um = (lat.) vielgegürtet; nach der Ausbildung der Marginalverzierung.

Holotypus: Slg. München Prot. 2o76

Locus typicus: Großer Bergpeterl-Bruch, Häring i.T.

Stratum typicum: Mittleres Unteroligozän, Faunen-Bereich B; Lithothamnienkalk.

Diagnose: Eine neue Unterart der Art Entosolenia crebra (MATTHES) (1939, S. 72, Taf. 55, Fig. 66) mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse mittelgroß, abgeflacht; ein Kielsaum, dem fast parallel je 5 charakteristisch angeordnete leistenförmige Kanten laufen; am unteren Ende ein stumpfer Sporn.

Beschreibung: Die Gehäuse sind mittelgroß, in der Vorderansicht schwach hoch elliptisch und von der Seite gesehen abgeflacht. Die Verzierung besteht aus 1o leistenförmigen Kanten, die rechts und links von einem dünnen, leicht ausgefransten Kielsaum angeordnet sind. Fast parallel zum Kiel (unten in etwas größerem Abstand) verläuft zu beiden Seiten erst je eine etwas tiefer und nahe gelegene Kante; die nächsten je drei dicht aneinandergedrängten Kanten liegen, der Rundung angepaßt und nur sehr wenig vorstehend, etwas von der vorigen weg; die letzte der Kanten ist meist nur ganz schwach zu erkennen und zieht sich nicht wie die anderen an dem kurzen, flachen Mündungshals hoch. Die Mündung selbst ist als

schmaler kurzer Spalt ausgebildet, der in ein rundes, im flachen Hals gelegenes Röhrchen führt; ein sich fortsetzender entosolener Teil konnte nicht beobachtet werden. Der Kielsaum bildet unten in der Mitte des Gehäuses einen kleinen Sporn. Die Oberfläche des Gehäuses ist glatt und fein perforiert, die Verzierung aus hyaliner Substanz.

Beziehungen: Die neue Unterart steht in nächster Nähe L. crebra scissa MATTHES (1939, S. 73, Fig. 71-74); eine große Ähnlichkeit kann auch zu "L. scarenaensis HANTK. glabrata SELLI" (1946, S. 53, Taf. 1, Fig. 11) aus dem Mitteleozän bei Bologna festgestellt werden; von beiden unterscheidet sich die vorliegende Form durch die charakteristische Anordnung der Verzierungskanten.

Maße: Höhe 0,66 mm; Breite 0,51 mm; Dicke 0,35 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten).

Entosolenia marginata (WALKER & BOYS), 1784

1784 Lagena marginata (WALKER & BOYS). - (fide MATTHES, S. 82)

1862 F. (Fissurina) carinata RSS. - REUSS, S. 338, Taf. 6, Fig. 83; Taf. 7, Fig. 86 (Septarienton, bei Berlin; Miozän, Wieliczka).

1939 Lagena marginata (WALKER & BOYS). - MATTHES, S. 82, Taf. 6, Fig. 115, 116 (Lattorf bis rezent, viele Lokalitäten).

Belegstück: Slg. München Prot. 2o77

Maße: Höhe 0,3o mm; Breite 0,2o mm; Dicke 0,11 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Gattung: R e u s s e l l a GALLOWAY, 1933

Reussella byramensis CUSHMAN & TODD, 1946

1946 Reussella byramensis CUSHMAN & TODD, n.sp. - CUSHMAN & TODD, S. 94, Taf. 16, Fig. 4,5 (Oligozän, Byram Marl, Miss.).

Belegstück: Slg. München Prot. 2o78

Bemerkungen: Als einziger Unterschied zum Typ der Art konnte eine etwas geringere Breite festgestellt werden. Gegenüber der verwandten R. rectimargo (CUSHM.) differiert vorliegende Form durch den fast stacheligen Kiel und zu R. oberburgensis (REUSS) (1864, S. 6, Taf. 1, Fig. 2) durch die nicht eingesenkten Nähte, während die übrigen Merkmale weitgehend übereinstimmen.

Maße: Länge 0,32 mm; Breite 0,17 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten).

Reussella spinulosa (REUSS), 1850

(Taf. 4, Fig. 13)

1850 V. (Verneuilina) spinulosa m. - REUSS, S. 374, Taf. 47, Fig. 12 a-c (Tegel, Grinzing bei Wien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2079

Bemerkungen: Die Häringer Exemplare zeigen gegenüber dem Holotyp aus dem Wiener Becken geringe Unterschiede, die darin bestehen, daß die Gehäuse durchschnittlich etwas größer, die Stacheln an dem scharfen Kiel nur angedeutet und die Suturen etwas weniger gebogen sind. Die vorliegenden Gehäuse sind sehr nahe mit der von TERQUEM aus dem französischen Eozän beschriebenen R. terquemi CUSHM. (= Verneuilina spinulosa REUSS, in TERQUEM 1882, S. 107, Taf. 11, Fig. 16) verwandt, so daß unsere Form vermutlich ein oligozänes Zwischenglied zwischen R. terquemi CUSHM. und R. spinulosa (REUSS) bildet. Von R. oberburgensis (REUSS) (1864, S. 6, Taf. 1, Fig. 2) unterscheidet sich vorliegende Art durch die bedeutendere Größe und die fast erhabenen Nähte.

Maße: Länge 0,73 mm; Breite 0,57 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A (sehr häufig) und B (häufig).

Gattung: U v i g e r i n a D'ORBIGNY, 1826

Uvigerina crassicostata SCHWAGER, 1866

(Taf. 4, Fig. 19)

1866 Uvigerina crassicostata m. - SCHWAGER, S. 248, Taf. 7, Fig. 94 (Jungtertiär, Kar Nikobar, indischer Ozean).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2080

Bemerkungen: Die Erstbeschreibung durch SCHWAGER ist so klar abgefaßt, daß die Einordnung keine Schwierigkeiten bereitet. GÜMBEL (1868, S. 67) verglich seine U. eocaena mit U. crassicostata, wobei er letztere als "relativ länger und schmäler, sowie mit viel höheren Rippchen bedeckt", bezeichnete.

Maße: Länge (ohne die jüngste Kammer) 1,14 mm; Dicke 0,73 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Uvigerina eocaena GÜMBEL, 1868

(Taf. 4, Fig. 9, 10, 17, 18)

1868 Uvigerina eocaena n.sp. - GÜMBEL, S. 67, Taf. 2, Fig. 78 (Stockletten, Bayerische Alpen).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 2o81, 2o82, 2o83, 2o84

Bemerkungen: Diese in vorliegender Fauna häufig auftretenden Gehäuse sind kleiner als der eozäne Typ und zeigen im allgemeinen niederere und meist weiter auseinanderstehende Rippchen. Die größeren, länglichen Exemplare stellen die mikrosphärische, die kurzen, eiförmigen die megalosphärische Generation dar.

Maße: (Hypotyp) Länge 0,73 mm; Dicke 0,47 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A und B (sehr häufig), C (selten).

Uvigerina sp.

Belegstück: Slg. München Prot. 2o85

Bemerkungen: Die vier vorliegenden Exemplare besitzen eine längliche, ovale Form, Die zahlreichen Kammern sind triserial angeordnet und leicht gewölbt. Einige kaum sichtbare Längsstreifen ziehen von den ersten Kammern bis über die Mitte des Gehäuses. Die ganze Gestalt ist die einer Uvigerina; man könnte jedoch bei Berücksichtigung des rundlich-dreieckigen Querschnitts auch an eine Angulogerina vicksburgensis CUSHM. (1935, S. 33, Taf. 5, Fig. 3-4) aus dem Unteroligozän des Byram marl, Miss. denken.

Maße: Länge 0,49 mm; Dicke 0,3o mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten).

Gattung: H o p k i n s i n a HOWE & WALLACE, 1933

Hopkinsina acutocostata HAGN, 1956

(Taf. 4, Fig. 2o)

1956 Hopkinsina acutocostata n.sp. - HAGN, S. 151, Taf. 13, Fig. 13 (Unteres Obereozän, Varignano, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o86

Bemerkungen: Diese häufig vorkommende Form zeigt alle Merkmale des Holotypus: ein schlankes Gehäuse, dessen größte Breite etwa in der Mitte liegt; verhältnismäßig kurzer dreizeiliger Anfangsteil und größerer zweizeiliger Endteil, der etwas verdreht erscheint; die Kammern sind gewölbt und werden von vertieften Nähten getrennt; zahlreiche niedrige, scharfe, dichtstehende Längsrippchen, die an den Nähten absetzen, verlaufen über die Oberfläche. Die Anfangskammern besitzen fast keine oder keine Berippung.

Es wäre noch auf die große Ähnlichkeit bei vorliegenden Gehäusen mit der von DORREEN (1948) aufgestellten Varietät "Uvigerina bortotara (FINLAY) var.costata DORREEN" (fide Cat. of Foram.) aus der Kaiatan stage (Unteroligozän) von Neuseeland hinzuweisen. Diese unterscheidet sich lediglich durch eine geringere Breite der Rippenzwischenräume.

Maße: Länge 0,65 mm; Dicke 0,38 mm.

Vorkommen: Faunenzonen B (sehr häufig) und C (sehr selten).

Gattung: A n g u l o g e r i n a CUSHMAN, 1927

Angulogerina pulchella CUSHMAN & EDWARDS, 1937

1937 Angulogerina pulchella CUSHMAN & EDWARDS n.sp. - CUSHMAN & EDWARDS, S. 61, Taf. 8, Fig. 19 (Obereozän, Biarritz).

Belegstück: Slg. München Prot. 2o87

Bemerkungen: Das längliche Gehäuse mit dem breit gerundeten, dreieckigen Querschnitt zeigt gewölbte Kammern, die durch anfangs leicht, später deutlich eingeschnittene Nähte voneinander getrennt sind. Über die ganze Oberfläche ziehen feine Längsrippchen. Sie setzen an den Nähten ab und nur manchmal hat es den Anschein, als ob sie nicht unterbrochen werden. Die rund-ovale Mündung sitzt auf einem terminal gelegenen Hals, der ohne Absatz aus der jüngsten Kammer hervorgeht.

Maße: Länge 0,4o mm; Dicke 0,17 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A, B (nicht selten) und C (sehr selten).

Gattung: S t i l o s t o m e l l a GUPPY, 1894

Stilostomella cf. adolphina (D'ORBIGNY), 1846

(Taf. 4, Fig. 22)

Belegstück: Slg. München Prot. 2o88

Bemerkungen: Vorliegende Gehäuse kommen der "Dentalina adolphina, D'ORBIGNY" (1846, S. 51, Taf. 2, Fig. 18-2o) aus dem Badener Tegel am nächsten; sie unterscheiden sich deutlich von St. spinea (CUSHMAN) (1939, S. 71, Taf. 12, Fig. 7-11; vgl. hierzu HAGN 1956, S. 154, Taf. 13, Fig. 21) durch die nur an der unteren Rundung der Kammern sitzenden, nach abwärts gerichteten kurzen Stacheln, bzw. "Höcker" (nach D'ORBG.), die jedoch sehr schwach ausgebildet sind, schwächer als die in der GÜMBELschen Zeichnung (1868, S. 45, Taf. 1, Fig. 32).

Maße: Länge (abgebrochen) 1 mm; Dicke 0,22 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (nicht selten).

Stilostomella gliricauda (GÜMBEL), 1868

(Taf. 4, Fig. 21)

1868 Dentalina gliricauda n.sp. - GÜMBEL, S. 46, Taf. 1, Fig. 41, (Stockletten, Bayerische Alpen).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o89

Bemerkungen: Die Gehäuse, deren Anfangskammern durch keine Nahteinschnürungen und deren jüngere Kammern nur durch seichte getrennt sind, sind im Häringer Zementmergel nur selten anzutreffen. Sie scheinen mit "Dentalina acuticauda REUSS" (1851, S. 62, Taf. 3, Fig. 8) nahe verwandt zu sein.

Maße: Länge 2,25 mm; Dicke 0,28 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten).

Stilostomella cf. pumilio (GÜMBEL), 1868

(Taf. 4, Fig, 24)

Belegstück: Slg. München Prot. 2o9o

Bemerkungen: Die wenigen Bruchstücke deuten mir großer Wahrscheinlichkeit auf "Nodosaria pumilio" (GÜMBEL 1868, S. 3o, Taf. 1, Fig. 11) aus dem Stockletten der Bayerischen Alpen.

Maße: Dicke (der letzten Kammer) 0,3o mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Stilostomella pungens (REUSS), 1851

(Taf. 4, Fig. 23)

1851 D. (Dentalina) pungens m. - REUSS, S. 64, Taf. 3, Fig. 13 (Septarienton, Hermsdorf b. Berlin).

1861 Dentalina pungens REUSS. - GÜMBEL, S. 67o (Unteroligozän, Häring i.T.).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o91

Beschreibung: Das vorliegende Gehäuse ist von schlankem Wuchs; die ältesten Kammern sind nicht durch Einschnürungen getrennt, sie werden durch kaum erkennbare Längsrippen "eingeebnet". Etwa ab der Mitte werden die Abstände der einzelnen Kammern größer und leicht gegeneinander abgeschnürt, wobei die Verzierung zurücktritt und nur noch an den Kammerverbindungen zu sehen ist. Die Mündung ist mit einem langgestreckten Stilostomella-Hälschen versehen.

Maße: Länge 1,2o mm; Dicke 0,14 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Gattung: R e c t o b o l i v i n a CUSHMAN, 1927

Rectobolivina glabra BERMUDEZ, 1949

(Taf. 4, Fig. 25)

1949 Rectobolivina glabra BERMUDEZ, n.sp. - BERMUDEZ, S. 197, Taf. 12, Fig. 55 (Mittelmiozän, Dominik. Republik).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o92

Maße: Länge 0,33 mm; Dicke 0,13 mm.

Vorkommen: Faunenzonen C (selten) und D (häufig).

Gattung: B o l i v i n a D'ORBIGNY, 1839

Bolivina cf. alazanensis CUSHMAN, 1926

Belegstück: Slg. München Prot. 2o93

Bemerkungen: Die wenigen Exemplare scheinen nach Habitus und Kammerbau zu B. alazanensis CUSHMAN (1926, S. 82, Taf. 12, Fig. 1 a-b) aus dem Unteroligozän von Mexiko zu gehören. Andererseits sind zu B. mississippiensis var. costifera CUSHMAN (1936, S. 51, Taf. 7, Fig. 15) aus dem Unteroligozän des Byram Marl Beziehungen vorhanden, wie auch für die rundlicheren Formen solche zu B. mornhinvegi (S. 133) und B. budensis HANTKEN (1875, S. 67, Taf. 15, Fig. 1) aus dem Kleinzeller Tegel von Ungarn.

Maße: Länge 0,32 mm; Breite 0,22 mm; Dicke 0,13 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A und B (selten).

Bolivina beyrichi REUSS, 1851

(Taf. 4, Fig. 26)

1851 B. (Bolivina) Beyrichi m. - REUSS, S. 83, Taf. 6, Fig. 51 (Mitteloligozän, Hermsdorf b. Berlin).

1875 Bol. (Bolivina) Beyrichi REUSS. - HANTKEN, S. 64, Taf. 7, nur Fig. 11 (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

1937 Bolivina beyrichi REUSS. - CUSHMAN, S. 74, Taf. 9, Fig. 3-6 (Mitteloligozän, Hermsdorf b. Berlin).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o94

Bemerkungen: Die Nominat-Unterart kommt im Häringer Zementmergel sehr selten vor.

Maße: Länge (des abgebildeten Bruchstücks) 0,27 mm; Breite 0,16 mm; Dicke 0,08 mm.

Vorkommen: Faunenbereich C und D (sehr selten).

Bolivina beyrichi REUSS bituminosa SPANDEL, 1909

(Taf. 4, Fig. 27)

pars 1875 Bol. (Bolivina) Beyrichi REUSS. - HANTKEN, S. 64, Taf. 7, nur Fig. 12 (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

1909 Bolivina beyrichi, var. bituminosa nov.v. - SPANDEL, S. 151, Taf. 1, Fig. 14 (Mitteloligozän, Mainzer Becken).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o95

Bemerkungen: Die für das Mitteloligozän des Mainzer Beckens bezeichnende Form konnte in den Häringer Zementmergeln im tieferen Teil des Faunen-Bereichs D in großer Anzahl gefunden werden.

Die kleinen Gehäuse zeigen einen breiten, flachen Bau. Ihre Kammern sind schwach gebogen. Der seitliche Rand der Gehäuse ist etwas variabel. Spitze Kammerenden bilden eine schwach sägezahnartige Kante, wobei diese Kante auch mehr oder weniger glatt und ohne sägezahnartige Ausbildung sein kann. Manchmal sind sie mit einem schwach ausgebildeten Flügelsaum versehen, wie aus der Abbildung HANTKEN (1875, S. 64, Taf. 7, Fig. 12) zu entnehmen ist. Ebensolche Exemplare konnte HAGN (in HAGN & HÖLZL, 1952, S. 170) aus Ablagerungen der Rupel und Katt der subalpinen Molasse bei Siegsdorf (Obb.) finden.

Maße: Länge 0,32 mm; Breite 0,19 mm; Dicke 0,08 mm.

Vorkommen: Faunenbereich D (sehr häufig).

Bolivina cf. capdevilensis CUSHMAN & BERMUDEZ, 1937

(Taf. 4, Fig. 28)

Belegstück: Slg. München Prot. 2096

Bemerkungen: Das einzige Exemplar hat große Ähnlichkeit mit B. capdevilensis (CUSHMAN & BERMUDEZ 1937, S. 14, Taf. 8, Fig. 49, 50) aus dem Eozän von Cuba. Zum Unterschied zu diesem sind die Oberstehenden Suturen noch etwas dicker und nicht wellig. REYMENT (1953, S. 111, Abb. 4) stellte diese Art auf Grund einer von ihm festgestellten andersartigen Wandstruktur zu Aragonia.

Maße: Länge 0,27 mm; Breite 0,17 mm; Dicke 0,11 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Bolivina crenulata CUSHMAN, 1936

(Taf. 4, Fig. 31)

1936 Bolivina crenulata CUSHMAN, n.sp. - CUSHMAN, S. 50, Taf. 7, Fig. 13 a-b (Kleinzeller Tegel, Ungarn.).

1937 Bolivina crenulata CUSHMAN. - CUSHMAN, S. 53, Taf. 6, Fig. 33-34 (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2097

Maße: Länge 0,22 mm; Breite 0,16 mm; Dicke 0,09 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (häufig) und D (selten).

Bolivina elongata HANTKEN, 1875

(Taf. 4, Fig. 29)

1875 Bol. (Bolivina elongata HANTK. n.sp. - HANTKEN, S. 65, Taf. 7, Fig. 14 (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

1937 Bolivina elongata (HANTKEN). - CUSHMAN, S. 51, Taf. 6, Fig. 31, 32 (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2o98

Maße: Länge 0,35 mm; Breite 0,16 mm; Dicke 0,o9 mm.

Vorkommen: Faunenzone D (sehr selten).

Bolivina laevigata KARRER, 1878

1878 Bolivina laevigata KARRER. - KARRER, S. 96, Taf. 5, Fig. 22 (Jungtertiär, Luzon, Philippinen) (fide Cat. of Foram.)

Belegstück: Slg. München Prot. 2o99

Bemerkungen: Entgegen der Originalabbildung ist vorliegendes Gehäuse etwas dicker.

Maße: Länge 0,73 mm; Breite 0,2o mm; Dicke 0,16 mm.

Vorkommen: Faunenbereich A (sehr selten).

Bolivina mornhinvegi CUSHMAN, 1935

(Taf. 4, Fig. 3o)

1935 Bolivina mornhinvegi CUSHMAN, n.sp. - CUSHMAN, S. 32, Taf. 5, Fig. 1 a-b (Unteroligozän, Mississippi).

1938 Bolivina mornhinvegi CUSHMAN. - CUSHMAN & McGLAMMERY, S. 1o8, Taf. 25, Fig. 17 (Oligozän, Choctaw Bluff, Alabama).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 21oo

Maße: Länge 0,35 mm; Breite 0,22 mm; Dicke 0,13 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Bolivina reticulata HANTKEN, 1875

(Taf. 4, Fig. 32)

1875 Bol. (Bolivina) reticulata HANTK. - HANTKEN, S. 65, Taf. 15, Fig. 6 a-b (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

1932 Bolivina caelata CUSHMAN. - NUTTALL, S. 2o, Taf. 5, Fig. 3 (Oligozän, Mexiko)

1937 Bolivina reticulata HANTKEN. - CUSHMAN, S. 5o, Taf. 6, Fig. 24-27 (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

1953 Bolivinoides reticulatus (HANTKEN). - SUBBOTINA, S. 25o, Taf. 13, Fig. 1o-15 (Obereozän, Südrußland).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 21o1

Bemerkungen: Die Verzierung der flachen, breiten Gehäuse ähnelt am ehesten der Figur von B. reticulata bei CUSHMAN (1937, Taf. 6, Fig. 27). Wie dort ist an den vorliegenden Exemplaren ein "baumförmiges Leistengebilde" zu sehen, das in den inneren Partien mit ihrem "Stamm und den hängenden Hauptästen" fast mit den darunterliegenden Kammersuturen zur Deckung gebracht werden kann. Weiter gegen den Rand zu, wie auch über den ältesten Kammern, verzweigen

sich die Leistchen zu einem unregelmäßigen Netzwerk.

Die Häringer Form dürfte der B. byramensis (CUSHMAN 1937, S. 69, Taf. 8, Fig. 18-2o) aus dem Unteroligozän des Byram Marl, Miss. sehr nahe kommen. Die von NUTTALL bestimmte und von CUSHMAN zu B. byramensis gestellte B. caelata muß jedoch zu B. reticulata gerechnet werden. SUBBOTINA stellte die Art zur Gattung Bolivinoides.

Bei Durchsicht der mir von Herrn Dr. A.v.HILLEBRANDT freundlicherweise zur Verfügung gestellten Untersberger Proben (Untersberg, Salzburg) konnte ich in den Faunen vom Lutet bis oberes Led die B. reticulata HANTK. in den verschiedensten Skulpturvariationen beobachten.

Maße: Länge 0,35 mm; Breite 0,17 mm; Dicke 0.o8 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (nicht selten) und C (sehr selten).

Bolivina rhomboidalis (MILLET), 1899

(Taf. 4, Fig. 33 a-b)

1899 Textularia rhomboidalis MILLET. - S. 559, Taf. 7, Fig. 4 a-b (rezent. Malaiisches Archipel).

1949 Bolivina rhomboidalis (MILLET). - BERMUDEZ, S. 194, Taf. 12, Fig. 44 (Miozän, Dominik. Republik).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 21o2

Bemerkungen: Die meisten fossilen Vorkommen dieser Art sind miozän. Das Auftreten in den Häringer unteroligozänen Zementmergeln kann als das bisher älteste bezeichnet werden.

Maße: Länge 0,22 mm; Breite 0,13 mm; Dicke 0,11 mm.

Vorkommen: Faunenzonen B, C und D (sehr selten).

Bolivina semistriata HANTKEN, 1868

(Taf. 4, Fig. 34)

1868 Bol (Bolivina) semistriata HANTK. n.sp. - HANTKEN, S. 95, Taf. 2, Fig. 34 a-b (Oligozän, Ungarn) (fide Cat. of Foram.).

1875 Bolivina semistriata HANTK. - HANTKEN, S. 65, Taf. 7, Fig. 13 (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

1937 Bolivina semistriata HANTKEN. - CUSHMAN, S. 5o, Taf. 6, Fig. 28-3o (Obereozän, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 21o3

Bemerkungen: Zu B. semistriata HANTK. wurden auch solche Gehäuse aus dem Häringer Zementmergel gerechnet, die nur eine ganz schwache Streifung der älteren Kammern erkennen lassen. Als verwandt können B. microlancetiformis (SUBBOTINA 1953, S. 222, Taf. 1o, Fig. 5-7) aus dem Obereozän Südrußlands, vor allem für die schwach verzierten Exemplare, sowie B. nobilis (HANTKEN 1875, S. 65, Taf. 15, Fig. 4 a-b; SUBBOTINA 1953, S. 225, Taf. 1o, Fig. 1o) bezeichnet werden.

Die von CUSHMAN genannte B. nobilis (CUSHM. 1937, S. 52) aus Häring dürfte hierher zu rechnen sein.

Maße: Länge 0,4o mm; Breite 0,12 mm; Dicke 0,o9 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A (selten), B (nicht selten), C und D (selten).

Bolivina striatocarinata CUSHMAN bavarica n.ssp.

(Taf. 5, Fig. 1 ; Abb. 8)

Namengebung: bavaricus, a, um = (lat.) bayerisch; nach ihrem ersten Vorkommen aus den Bayerischen Alpen (Reit i.Winkl).

Holotypus: Slg. München Prot. 21o4

Locus typicus: Großer Bergpeterl-Bruch, SE-Häring.

Stratum typicum: Mittleres Unteroligozän, Faunen-Bereich B, Lithothamnienkalk.

Diagnose: Eine neue Unterart der Art Bolivina striatocarinata CUSHMAN (1936, S. 51, Taf. 7, Fig. 14 a-b) mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse breit lanzettförmig mit schwach-kantigem Rand und meist dick elliptischem Querschnitt; Verzierung durch dünne Längsleistchen.

Beschreibung: Die kleinen Gehäuse besitzen einen etwas breiteren Habitus als die Nominat-Unterart. Der Querschnitt ist dick elliptisch bis oval mit schwach-kantigem Rand. Die Kammern, die meist unter der Verzierung nur schwer zu sehen sind, sind breit gerundet. Die Verzierung wird aus feinen Leistchen gebildet, die längs der etwas stärkeren Mittelrippe verlaufen, jedoch nicht gerade gestreckt, sondern etwas unregelmäßig, fast wellig und sich manchmal unmerklich verzweigend. Die Verzierung bedeckt die Gehäuse meist bis zur jüngsten Kammer. Die Oberfläche ist, soweit neben der Skulptur sichtbar, fein perforiert. Die Mündung ist als schmaler, nicht sehr hoher Spalt an der Basis der letzten Kammer ausgebildet.

Bemerkungen: Als nahe verwandt kann B. tenuistriata CUSHMAN & ELLISOR (1939, S. 5, Taf. 1, Fig. 8) aus dem Oligozän von Louisiana genannt werden, für die von ihren Autoren ein Leitwert innerhalb des Oligozäns von Louisiana angenommen wird. HAGN (196o, S. 155) weist auf die Vorkommen der Art aus dem Obereozän von Italien, der blauen Mergel von Biarritz und aus dem Lattorf von Reit i.Winkl hin, betont jedoch, "daß zwar die Skulptur der Gehäuse der beiden Vorkommen (Reit i. Winkl und Biarritz) weitgehend miteinander überein-

stimmt, daß aber die Form und Anordnung der Kammern bei beiden Formen voneinander abweicht."

Mit HAGN kann eine Abstammung von B. vaceki angenommen werden. Die von HAGN (1953, S. 337; 1960, S. 155) aus dem Unteroligozän von Reit i. Winkl und Häring als B. striatocarinata CUSHM. bestimmten Gehäuse können zu der neuen Unterart gerechnet werden.

Maße: Länge 0,94 mm; Breite 0,47 mm; Dicke 0,20 mm.

Vorkommen: Faunenzonen B (sehr häufig) und C (sehr selten).

Abb. 8 Bolivina striatocarinata bavarica n.ssp., Vergr. 75 x, Holotyp

Abb. 9 Bolivina vaceki antegressa SUBBOTINA, Vergr. 77 x

Bolivina vaceki SCHUBERT antegressa SUBBOTINA, 1953

(Taf. 4, Fig. 35; Abb. 9)

1953 Bolivina antegressa sp.n. - SUBBOTINA, S. 226, Taf. 1o, Fig. 11-16 (Obereozän, Südrußland).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2105

Bemerkungen: Diese, für die Häringer Bolivinen typische Unterart wurde von HAGN (1960, S. 154) eingehend diskutiert. Er wies auf die Abstammung von der mittel- bis obereozänen B. vaceki SCHUBERT (1901, S. 25, Taf. 1, Fig. 29) hin.

Bei Durchsicht der mir freundlicherweise von Herrn Dr. A. v. HILLEBRANDT zur Verfügung gestellten Proben aus dem Untersberg-Vorland (Salzburg) konnte das Einsetzen von B. vaceki antegressa SUBB. im unteren Obereozän (Led) beobachtet werden. Diese Form weist jedoch gegenüber vorliegenden Gehäusen einen etwas breiteren Habitus auf und ist sehr schwer von der früher auftretenden Nominat-Unterart zu unterscheiden.

B. vaceki antegressa SUBB. ist über den gesamten Häringer Zementmergel zu verfolgen.

Auf die Verwandtschaft zu B. striatocarinata ist noch besonders hinzuweisen, wie auch auf diejenige zu B. cookei CUSHM. (1922, S. 126, Taf. 29, Fig. 1) aus dem Unteroligozän der Coastal Plain Region und zu B. striatellata BANDY (1949, S. 129, Taf. 28, Fig. 8) aus dem nordamerikanischen Obereozän (vgl. hierzu HAGN 1960, S.155).

Maße: Länge 0,40 mm; Breite 0,17 mm; Dicke 0,08 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A(sehr selten), B (sehr häufig, C und D (Selten).

Familie: C a s s i d ú l i n i d a e

Gattung: C a s s i d u l i n a D'ORBIGNY, 1826

Cassidulina globosa HANTKEN, 1875

(Taf. 4, Fig. 36)

1875 Cass. (Cassidulina) globosa HANTK. n.sp. - HANTKEN, S. 64, Taf. 16, Fig. 2 a-b (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

1956 Cassidulina globosa HANTKEN. - HAGN, S. 167, Taf. 14, Fig. 9-10 (Led, Varignano, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2106

Bemerkungen: Diese Art ist, wie schon HANTKEN bemerkte, der C. oblonga REUSS (1850, S. 376, Taf. 48, Fig. 5, 6) sehr ähnlich. Sie unterscheidet sich von ihr durch den rundlichen Gehäusebau.

Maße: Länge 0,35 mm; Breite 0,30 mm; Dicke 0,24 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A und B (sehr häufig).

Familie: C h i l o s t o m e l l i d a e

Gattung: C h i l o s t o m e l l a REUSS, 1850

Chilostomella cylindroides REUSS, 1851

(Taf. 4, Fig. 37)

1851 Ch. (Chilostomella) cylindroides m. - REUSS, S. 80, Taf. 6, Fig. 43 (Mitteloligozän, Hermsdorf u. Freienwalde).

1949 Chilostomella czizeki REUSS. - BERMUDEZ, S. 274, Taf. 21, Fig. 16-21 (Mitteloligozän, Barbados).

1958 Chilostomella cylindroides REUSS. - BATJES, S. 138, Taf. 6, Fig. 13 (Mitteloligozän, Belgien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2107

Maße: Länge 0,57 mm; Dicke 0,28 mm.

Vorkommen: Faunenzonen C und D (selten).

Familie: N o n i o n i d a e

Gattung: N o n i o n MONTFORT, 1808

Nonion affine (REUSS), 1851

(Taf. 4, Fig. 38; Abb. 9c)

1851 N. (Nonionina) affinis m. - REUSS, S. 72, Taf. 5, Fig. 32 (Mitteloligozän, Hermsdorf bei Berlin).

1958 Nonion affine (REUSS). - BATJES, S. 140, Taf. 6, Fig. 12 (Unteroligozän bis Mittelmiozän, Norddeutschland und Belgien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2108

Bemerkungen: Diese Art aus der Gruppe der "Nonionina soldanii" (= N. pompilioides (FICHTEL & MOLL)) ist vor allem der aus dem Obereozän von Alabama stammenden N. nicobarensis CUSHMAN nahe verwandt (1936, S. 67, Taf. 12, Fig. 9 a-b).

Maße: Höhe 0,36 mm; Breite 0,30 mm; Dicke 0,19 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

"Nonion" curviseptum SUBBOTINA, 1947

(Taf. 5, Fig. 2 a-c; Taf. 9, Fig. 5, 6, 7; Abb. 10 c)

1936 Nonion curvisepta SUBBOTINA. - SUBBOTINA, S. 12, 25, Taf. 6, Fig. 22, 23 (Unteroligozän, Nord-Kaukasus) (fide Cat. of Foram.) (invalid, da ohne Beschreibung).

1947 Nonion curviseptus SUBBOTINA. - SUBBOTINA, S. 89, Taf. 8, Fig. 23-26 (Unteroligozän, Nordkaukasus) (fide VOLOSHINOVA & DAIN, 1952, S. 24).

1952 Nonion curviseptus SUBBOTINA. - VOLOSHINOVA & DAIN, S. 24, Taf. 2, Fig. 5 a-b (Unteroligozän, Kaukasus).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2109, 2110, 2111, 2112

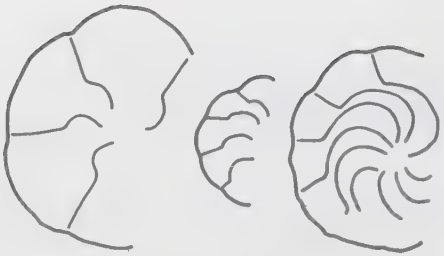


Abb. 1o a-c a. Eponides umbonatus (REUSS), Vergr. 1oo x
b. Eponides umbonatus multiseptus (KOCH), Vergr. 1oo x
c. Nonion curviseptum SUBBITUNA, Vergr. 5o x

Bemerkungen: Das relativ kleine, involute, bilateral symmetrische Gehäuse hat die Form einer dicken Linse; seine Oberfläche ist glatt, glänzend und läßt meist undeutlich die Kammerwände der äußeren Windung erkennen. Die Nähte nehmen einen etwas merkwürdigen Verlauf: vom grübchenförmig eingesenkten Nabel ziehen sie in kräftigem, vorwärts gerichtetem Bogen gegen die Peripherie und knicken, noch in der Höhe des vorletzten Umgangrandes ab und führen gerade, aber etwas nach hinten geneigt bis zur schwach kantig ausgebildeten Peripherie des Gehäuses. Im jüngsten Umgang sind 9 Kammern zu erkennen. Wie in den Schliffen beobachtet werden konnte, besitzt diese Art ca. 2 1/2 bis 3 Umgänge und läßt sich deutlich in eine mikro- und megalosphärische Form unterscheiden, wobei die Gehäuse der mikrosphärischen Generation durchschnittlich um 1/4 größer sind. Die Mündung ist als kurzer schmaler Spalt ausgebildet, der an der Basis der Septalfläche der letzten Kammer liegt; sie wird von einer kräftigen Lippe überdeckt.

Zu dieser Art zu rechnen wäre die von MASLAKOVA (1955, S. 54, Taf. 6, Fig. 1, 2) aufgestellte "Cristellaria unica sp.n." aus dem Unteroligozän der östlichen Karpaten, die mit allen Einzelheiten, bis auf die nicht erwähnte und nicht abgebildete Mündung, übereinstimmt.

Es bedarf noch eingehender Untersuchungen, um eine eindeutige Aussage über die Gattungs- oder Familienzugehörigkeit der "Formen mit den eigentümlichen Septalstreifen" machen zu können. Die Zuordnung zu Nonion scheint mir nicht zufriedenstellend zu sein. Aus vorliegender Fauna zeigen die trochospirale Art und Unterart Eponides umbonatus (REUSS) (s. S. 145) und E. umbonatus multiseptus (KOCH) (s. S. 146) ebenfalls diese geknickten Septen (Abb. 1o a-c s. oben).

Maße: Höhe 0,78 mm; Breite 0,68 mm; Dicke 0,42 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr häufig), C und D (sehr selten).

Gattung: P u l l e n i a PARKER & JONES, 1862

Pullenia bulloides (D'ORBIGNY), 1846

(Taf. 4, Fig. 39)

1846 Nonionina bulliodes D'ORBIGNY. - D'ORBIGNY, S. 1o7, Taf. 5, Fig. 9, 1o (Miozän, Wiener Becken).

1851 N. (Nonionina) bulloides D'ORB. - REUSS, S. 71 (Mitteloligozän, Hermsdorf bei Berlin).

1875 Pull. (Pullenia) bulloides D'ORB. - HANTKEN, S. 59, Taf. 1o, Fig. 9 (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

1953 Pullenia bulloides (D'ORBIGNY). - BECKMANN, S. 388, Taf. 24, Fig. 1o (Obereozän, Unteroligozän, Barbados).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2113

Maße: Höhe 0,27 mm; Breite 0,22 mm; Dicke 0,22 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A und B (sehr häufig).

Pullenia quinqueloba (REUSS), 1851

(Taf. 4, Fig. 4o a-b)

1851 N. (Nonionina) quinqueloba m. - REUSS, S. 71, Taf. 5, Fig. 31 (Mitteloligozän, Hermsdorf bei Berlin).

1949 Pullenia quinqueloba (REUSS). - BERMUDEZ, S. 276, Taf. 21, Fig. 32, 33 (Obermiozän, Barbados).

1956 Pullenia quinqueloba (REUSS). - HAGN, S. 163 (Led, Varignano, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2114

Bemerkungen: STAINFORTH (1949, S. 436) klärte die durch die REUSSsche Benennung (1867, S. 87) um die "quadriloben" Pullenien entstandene Verwirrung. Er kam zu dem Schluß, daß auch Gehäuse mit 4 Kammern im letzten Umgang zu P. quinqueloba gerechnet werden können. sofern sie im übrigen den Merkmalen der Art entsprechen (vgl. hierzu CUSHMAN & TODD 1943).

Maße: Höhe 0,47 mm; Breite 0,39 mm; Dicke 0,3o mm.

Vorkommen: Faunenzone B (nicht selten), C und D (häufig).

Familie: E l l i p s o i d i n i d a e

Gattung: P l e u r o s t o m e l l a REUSS, 186o

Pleurostomella acuta HANTKEN, 1875

(Taf. 5, Fig. 3)

1875 Pleurost. (Pleurostomella) acuta HANTK. n.sp. - HANTKEN, S. 44, Taf. 13, Fig. 18 (Ofener Mergel, Ungarn).

1884 Pleurostomella Bellardii n.sp. - HANTKEN, S. 146, Taf. 2, Fig. 1 (Eozän, Meeralpen, Oberitalien).

1956 Pleurostomella acuta HANTKEN. - HAGN, S. 156, Taf. 14, Fig. 6 (Led, Varignano, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2115

Maße: Länge 0,8o mm; Breite 0,35 mm; Dicke 0,43 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Pleurostomella alternans SCHWAGER, 1866

(Taf. 5, Fig. 4 a-b)

1866 Pleurostomella alternans SCHWAGER. - SCHWAGER, S. 238, Taf. 6, Fig. 79, 8o (Jungtertiär, Kar Nikobar, Indischer Ozean) (fide Cat. of Foram.).

1868 Pleurostomella eocaena n.sp. - GÜMBEL, S. 52, Taf. 1, Fig. 53 a-b (Stockletten, Bayerische Alpen).

1875 Pleurost. (Pleurostomella) eocaena GÜMB. - HANTKEN, S. 44, Taf. 13, Fig. 17 (Ofener Mergel, Ungarn).

1884 Polystomella HANTKEN[n.sp. - ANDREAE, S. 234 (Mitteloligozän, Elsaß).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2116

Bemerkungen: Zur nächsten Verwandtschaft gehört P. elliptica GALLOWAY & HEMINWAY (1941, S. 438, Taf. 35, Fig. 3 a-b) aus dem Oberoligozän und Untermiozän von Porto Rico, die sich jedoch durch viel weniger gewölbte Kammern auszeichnet.

Maße: Länge 0,81 mm; Breite 0,22 mm; Dicke 0,22 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten).

Pleurostomella bierigi PALMER & BERMUDEZ hebeta CUSHMAN & STAINFORTH, 1945

(Taf. 5, Fig. 5)

1945 Pleurostomella bierigi PALMER & BERMUDEZ var. hebeta CUSHMAN & STAINFORTH. - CUSHMAN & STAINFORTH, S. 52, Taf. 8, Fig. 16 (Mittel- bis Oberoligozän, Trinidad) (fide Cat. of Foram.).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2117

Maße: Länge 0,84 mm; Breite 0,41 mm; Dicke 0,46 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Familie: D i s c o r b i d a e

Gattung: D i s c o r b i s LAMARCK, 1804

Discorbis globularis (D'ORBIGNY), 1826

(Taf. 5, Fig. 6 a-b)

1826 Rosalina globularis D'OBRIGNY. - D'ORBIGNY, S. 271, Taf. 13, Fig. 1-3 (rezent) (fide Cat. of Foram.).

1938 Discorbis chocktawensis CUSHMAN & McGLAMMERY, n.sp. - CUSHMAN & McGLAMERY, S. 109, Taf. 26, Fig. 15, 16 (Oligozän, Alabama).

1954 Discorbis "globularis (D'ORBIGNY)". - TODD & POST, S. 56c, Taf. 199, Fig. 13 (Oligozän, Bikini, Pazifik).

1958 Discorbis globularis (D'ORBIGNY). - BATJES, S. 145, Taf. 8, Fig. 2 (Unteroligozän, bis Mittelmiozän, Belgien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2118

Bemerkungen: BATJES (l.c.) fand diese Art auch im Septarienton von Pietzpuhl, sowie im Oberoligozän von Astrup und Kassel. Ob wirklich die oligo-miozänen Vorkommen mit der rezenten Art D'ORBIGNYs synonym gestellt werden können, wäre noch zu untersuchen (vgl. hierzu TODD & POST, l.c.).

Maße: Länge 0,33 mm; Breite 0,31 mm; Dicke 0,13 mm.

Vorkommen: Faunenzonen B (nicht selten), C und D (sehr selten).

"Discorbis" haeringensis (GÜMBEL), 1861

(Taf. 7, Fig. 15 a-c; Taf. 9, Fig. 10)

1861 Rotalina haeringensis GÜMB. - GÜMBEL, S. 671 (Unteroligozän, Häring)

? 1875 Disc. (Discorbina) elegans HANTK. n.sp. - HANTKEN, S. 76, Taf. 9, Fig. 3 a-b; Taf. 15, Fig 7 (Ofener Mergel, Ungarn).

1923 Pulvinulina mariannensis CUSHMAN, n.sp. - CUSHMAN, S. 44, Taf. 7, Fig. 1-3 (Oligozän, Florida und Alabama).

1932 Globorotalia menardii (D'ORBIGNY). - NUTTALL (non D'ORBIGNY), S. 29, Taf. 4, Fig. 16 (Unteroligonzän, Mexiko).

? 1949 Globorotalia mariannensis (CUSHMAN). - BANDY, S. 80, Taf. 12, Fig. 8 a-c (Oligozän, Alabama).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 2119, 2120

Beschreibung: Das Gehäuse ist bikonvex gebaut, die Dorsalseite nur wenig, die Ventralseite stärker gewölbt. Dorsal sind alle Umgänge mehr oder weniger deutlich sichtbar, je nachdem die gebogenen Nähte erhaben sind oder mit der Oberfläche verschmelzen. Der Rand ist mit einem abgerundeten Kiel versehen. Die Peripherie ist leicht

gelappt. Ventral werden die einzelnen 6 Kammern durch ± seichte Nähte voneinander getrennt, die als Furchen entweder in den ziemlich engen Nabel führen oder noch vor dem Nabel auslaufen. Die längliche, niedrige, mit einer schmalen Lippe versehene Mündung sitzt an der Basis der jüngsten Kammer, wobei deren Stirnfläche vom Nabel bis zur Peripherie oft wie eingerollt nach innen zeigt und dementsprechend die Mündung kaum auszumachen ist.

Bemerkungen: Bei einigen Exemplaren ist eine Mündungsverzierung zu sehen, wie sie auch die von CUSHMAN (1923, Taf. 7, Fig. 1-3) abgebildete "Pulvinulina mariannensis" und auch die von BANDY (1949, Taf. 12, Fig. 8 a-c) wiedergegebene "Globorotalia mariannensis" zeigen: teils schon um den Nabel oder nur auf den randnäheren Partien der ältesten sichtbaren Ventralkammer sitzen, etwa parallel zur Peripherie, einige, kurze, in die Mündung hineinführende Wülste aus Schalensubstanz. GÜMBEL (1861, S. 671) verglich seinen Typ mit "R. (Rotalina) Bouéana D'ORB."; er beschrieb seine Form als "gekielt, punktirt, im letzten Umgang mit fünf, nach außen etwas ausgeschnittenen, etwas gewölbten, durch Einschnürungen getrennten Kammern versehen, genabelt und in der Nabelgegend mit fünf- bis achtstrahligen, gekörnelten Streifen verziert". Die vorliegenden Exemplare stimmen bis auf die "gekörnelten Streifen" mit seiner Beschreibung überein. Die bei günstigem Erhaltungszustand als "Mündungs- und Nabelwülste" beobachtete Verzierung kann vielleicht bei anderer Erhaltung als "gekörnelte Streifen" bezeichnet werden.

Die schon von GÜMBEL als sehr ähnlich bezeichnete miozäne "R. (Rotalina) Bouéana D'ORB." (1846, S. 152, Taf. 7, Fig. 25-27) (= neuer Name: "Truncatulina orbignyana FRANZENAU" 1894, S. 17, Taf. 26, Fig. 1; fide Cat. of Foram.) schließt sich eng an vorliegende Exemplare an. Dadurch wird vor allem deutlich, daß GÜMBEL bei der Aufstellung von "R. (Rotalina) haeringensis GÜMB." die gleichen Gehäuse vorliegen hatte.

Die Art kann auf Grund ihrer Merkmale zur Discorbis-Gruppe gestellt werden. Die Gattungszugehörigkeit zu Discorbis ist unsicher.

Maße: Höhe 1 mm; Breite 0,78 mm; Dicke 0,52 mm.

Vorkommen: Faunenzone A (sehr selten), B (sehr häufig) und C (sehr selten).

Gattung: V a l v u l i n e r i a CUSHMAN, 1926

Valvulineria palmarealensis (NUTTALL), 1932

(Taf. 5, Fig. 9 a-c)

1932 Globorotalia palmarealensis NUTTALL, n.sp. - NUTTALL, S. 30, Taf. 7, Fig. 1-3 (Unteroligozän, Mexiko).

1957 Valvulineria inflata sp.n. - SAAKJAN-GEZALJAN, S. 32, Taf. 3, Fig. 1 a-c (Obereozän, Becken von Erevan, UDSSR).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2121

Bemerkungen: Die vorliegenden Gehäuse stimmen sehr gut mit der Beschreibung und Abbildung des Erstautors überein und zeigen als einzige Unstimmigkeit nur 7 statt 9 Kammern. Diese Art dürfte von der von HAGN (1956, S. 159, Taf. 14, Fig. 13 a-b, 14) aus dem oberitalienischen Led aufgestellten V. filiaeprincipis HAGN abstammen. Beide besitzen einen ähnlichen Habitus, den weiten, von hyalinen Wülsten eingefaßten Nabel, und auch die große letzte Kammer mit dem in den Nabel hereinreichenden Lappen; dagegen ist, wie mit HAGN (1.c., S. 160) betont werden soll, "die Dorsalseite bei der mexikanischen Art viel weniger evolut; sie umfaßt nur 2 Umgänge, von denen der letze bedeutend rascher an Ausdehnung zunimmt, als dies bei V. filiae-principis der Fall ist. Beide Arten können daher nicht miteinander vereinigt werden".

Die von SAAKJAN-GEZALJAN (1.c., Fig. 1-3) aus dem Obereozän und Oligozän des Beckens von Erevan (UDSSR) aufgestellten V. inflata, V. erevanensis, sowie V. erevanensis karamolensis dürften vielleicht einer einzigen Variationsbreite entstammen.

Maße: Länge 0,54 mm; Breite 0,46 mm; Dicke 0,27 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A (sehr selten), B (selten), C (sehr häufig) und D.

Gattung: G y r o i d i n o i d e s BROTZEN, 1942

Gyroidinoides girardanus (REUSS), 1851

(Taf. 5, Fig. 10 a-c; Taf. 9, Fig. 3)

1851 R. (Rotalina Girardana m. - REUSS, S. 72, Taf. 5, Fig. 34 (Oligozän, Hermsdorf bei Berlin).

1953 Gyroidinoides girardana (REUSS). - BECKMANN, S. 382, Taf. 23, Fig. 23 (Obereozän - Unteroligozän, Barbados).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2122, 2123

Bemerkungen: Bei dieser häufig vorkommenden Form zeigt sich eine recht große Variationsbreite, was sich vor allem in der Gehäusegröße bemerkbar macht, die zwischen 0,40 mm und 0,76 mm Durchmesser schwankt. Auch weist die dorsale hyaline Scheibe, die die älteren Windungen verdeckt, unterschiedliche Dicke auf. Die ventralen Umbilikallippen sind deutlich zu erkennen.

Sehr ähnlich zu vorliegender Art ist "Gyroidina trincherasensis" (BERMUDEZ, 1949, S. 254, Taf. 17, Fig. 55-57) aus dem Oberoligozän der Dominikanischen Republik sowie auch "Gyroidina zelandica" (FINLAY, 1939, S. 323, Taf. 28, Fig. 138-140) aus dem Miozän Neuseelands.

Maße: Durchmesser 0,52 mm; Dicke 0,42 mm.

Vorkommen: Faunenzone A (nicht selten) und B (sehr häufig).

Gyroidinoides soldanii (D'ORBIGNY) octocameratus (CUSHMAN & HANNA), 1927

(Taf. 5, Fig. 7)

1927 Gyroidina soldanii D'ORBIGNY subspecies octocamerata CUSHMAN & HANNA. - CUSHMAN & HANNA, S. 223, Taf. 14, Fig. 16-18 (Eozän, California) (fide Cat. of Foram.).

1953 Gyroidinoides soldanii (D'ORBIGNY), var.octocamerata (CUSHMAN & HANNA). - BECKMANN, S. 383, Taf. 23, Fig. 26, Textfig. 1o (Obereozän bis Unteroligozän, Barbados).

Hypotypoid: Slg. Mühonen Prot. 2124

Bemerkungen: Innerhalb der G. girardanus - G. soldanii - Gruppe zeigt das einzige Exemplar Übereinstimmung mit dem Typ der G. soldanii-Variation octocameratus.

Maße: Durchmesser 0,51 mm; Dicke 0,46 mm.

Vorkommen: Faunenbereich B (sehr selten).

Gattung: E p o n i d e s MONTFORT, 18o8

Eponides umbonatus (REUSS), 1851

(Taf. 5, Fig. 11 a-c;
Taf. 9, Fig. 11; Abb. 1o a)

1851 R. (Rotalina) umbonata m. - REUSS, S. 75, Taf. 5, Fig. 35 a-c (Mitteloligozän, Berlin)

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2125, 2126

Bemerkungen: Das Gehäuse ist bikonvex, jedoch beiderseits nicht stark gewölbt. Eine dorsale, nicht durchsichtige hyaline Scheibe läßt selbst die Spiralnaht des äußeren Umgangs, bzw. dessen 6 Kammern nur sehr schwach erkennen; diese Kammern sind jedoch auch an der schwach gelappten Peripherie zu unterscheiden. Der Rand des Gehäuses ist gekantet. Die dorsalen Suturen des äußeren Umgangs sind leicht eingeschnitten, während die ventralen nicht oder nur gegen den Rand ganz wenig vertieft liegen. Die Kammerscheidewände der Ventralseite zeigen einen gerade Verlauf (beobachtbar nur bei Aufhellung), bis auf einen in Nabelnähe liegenden Knick (vgl. hierzu bei Nonion curviseptum SUBB. (S. 138 und Abb. 1o auf S. 139), von dem aus die Naht in einem kleinen Boden tangential in den Nabel einläuft. Der Nabel selbst ist grübchenförmig eingedellt. Die Mündung, die bei wenigen unzerstörten Exemplaren zu sehen ist, liegt ventral an der Basis der letzten, nicht sehr hervortretenden Kammer und verläuft von Peripherie- bis Nabelnähe als niederer Bogen und wird von einer kräftigen Lippe überdeckt. Die Oberfläche ist glänzend

glatt und feinperforiert.

Zum REUSSschen Typ der Art (nach Abbildung und Beschreibung) bestehen einige unwesentliche Unterschiede: so besitzt dieser 5 Kammern im letzten Umgang, die Spiralsutur ist bis 3 bis 4 Windungen sichtbar, Nähte sind ventral schwach eingeschnitten und es ist keine Mündungslippe sichtbar.

Wie GÜMBEL betonte, ist seine "Rosalina subumbonata" (GÜMBEL, 1868, S. 79, Taf. 2, Fig. 98 a-c) aus dem Eozän von Hammer der "Rotalina umbonata" nahe verwandt.

Maße: Durchmesser 0,42 mm; Dicke 0,26 mm.

Vorkommen: Faunenbereich A (sehr selten), B (nicht selten) und D (sehr selten).

Eponides umbonatus (REUSS) multiseptus (KOCH), 1926

(Taf. 5, Fig. 8 a-c; Abb. 1o b)

1926 Pulvinulina umbonata (REUSS) var. multisepta KOCH. - KOCH, S. 749, Abb. 25 a-b (Mitteltertiär, Borneo) (fide Cat. of Foram.).

1949 Eponides umbonatus (REUSS), var. multisepta (KOCH). - BERMUDEZ, S. 25o, Taf. 17, Fig. 28-3o (Mitteloligozän, Barbados). (Weitere Synonymieangaben bei BERMUDEZ 1949)

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2127

Bemerkungen: Das schwach bikonvex gewölbte, kleine Gehäuse zeigt im letzten der dorsal sichtbaren 4 1/2 Umgänge 9 Kammern. Die Kammerscheidewände führen auf der Dorsalseite fast radial nach außen, während sie auf der Ventralseite vom nicht eingesenkten Nabel ebenfalls radial abgehen, nach der Hälfte aber, wie bei der Nominat-Unterart und auch wie bei Nonion curviseptum SUBB. (S. 138) ein wenig abknicken und zwar so, daß der Knick nach rückwärts zeigt. Die Peripherie des Gehäuses ist abgerundet. Die Mündung liegt an der Basis der letzten Kammer und ziemlich in Peripherienähe, sie scheint sogar etwas darüber zu greifen, was diese Art der Cibicides robertsonianus haitiensis CORYELL & RIVERO (fide BERMUDEZ 1949, S. 3o5, Taf. 25, Fig. 13-15) nahe bringt. Auch ist dadurch eine Ähnlichkeit zu "Pulvinulina pygmaea HANTK." (1875, S. 78, Taf. 1o, Fig. 8) gegeben, doch unterscheidet sich vorliegende Unterart von ihr deutlich durch die völlig andere Septenführung auf der Ventralseite, wie auch durch die nicht so weit übergreifende Mündung.

Maße: Durchmesser 0,24 mm; Dicke 0,13 mm.

Vorkommen: Faunenzone D (sehr selten).

Gattung: A l a b a m i n a TOULMIN, 1941

Alabamina scitula BANDY, 1949

(Abb. 11)

1949 Alabamina scitula, new species. - BANDY, S. 89, Taf. 14, Fig. 6 a-c (Untercligozän, Alabama).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2128

Bemerkungen: Das bikonvexe Gehäuse ist ventral stärker gewölbt. Es besitzt 5 Kammern im letzten Umgang. Bei den zwei jüngsten Kammern auf der Ventralseite stehen die gerade verlaufenden Septen leicht hervor. An der Dorsalseite sind unter einer hyalinen Scheibe bei manchen Exemplaren die drei Umgänge zu erkennen. Die dorsalen, nicht erhabenen Nähte gehen tangential vom nächstinneren Umgang ab. Der Rand des Gehäuses ist, im Gegensatz zum Typ der Art scharf gekantet. Die Mündung ist als schmaler Spalt ausgebildet und zieht sich ventral an der Basis der letzten Kammer gegen den Rand hin, um kurz davor kammereinwärts umzubiegen, was die der Gattung eigentümliche Eindellung am marginalen Teil der jüngsten Kammer bewirkt. Die Oberfläche des Gehäuses ist glänzend glatt.

Maße: Höhe 0,54 mm; Breite 0,46 mm; Dicke 0,27 mm.

Vorkommen: Faunenzone A (selten).

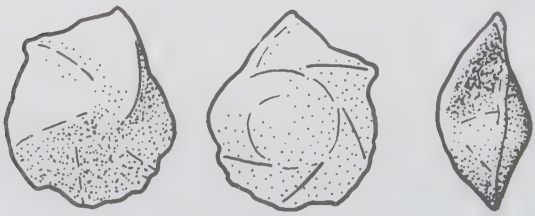


Abb. 11 Alabamina scitula BANDY, Vergr. 7o x

Gattung: C a n c r i s MONTFORT, 18o8

Cancris amplus FINLAY, 194o

(Taf. 5, Fig. 14 a-b)

194o Cancris amplus n.sp. - FINLAY, S. 463, Taf. 64, Fig. 92-94 (Miozän, Neuseeland).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2129

Bemerkungen: Diese Form kommt der im süd- und norddeutschen Oligozän recht verbreiteten C. turgidus CUSHMAN (1942, S. 92, Taf. 24, Fig. 3, 4) sehr nahe, doch unterscheidet sie sich durch die kaum bis gar nicht eingeschnittenen Kammern, den etwas weiteren offenen Nabelraum und damit verbunden die von der Lippe verdeckte längere Mündung, die von der Ventralseite aus noch etwas über den breit gerundeten Rand hinwegzieht (vgl. hierzu HAGN 1955, S. 348, Taf. 1o, Fig, 12).

Maße: Länge 0,76 mm; Breite 0,57 mm; Dicke 0.43 mm.

Vorkommen: Faunenbereich C (sehr selten).

Gattung: A n o m a l i n o i d e s BROTZEN, 1942

Anomalinoides calymene (GÜMBEL), 1868

(Taf. 5, Fig. 13 a-c; Taf. 9, Fig. 9)

1868 Rosalina Calymene n.sp. - GÜMBEL, S. 8o, Taf. 2, Fig. 1oo a-c (Stockletten, Bayerische Alpen).

1956 Anomalinoides capitatus (GÜMBEL). - HAGN, S. 176, Taf. 16, Fig. 15-16 (Led, Varignano, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 213o, 2131

Bemerkungen: HAGN (196o, Fußn. 13 auf S. 25) konnte an Hand von Material von der Typlokalität der GÜMBELschen Arten "Rotalia capitata" und "Rosalina calymene" feststellen, daß die von ihm aus dem Led von Varignano bestimmte "Anomalinoides capitatus (GÜMBEL)" nicht als solche angesprochen werden kann; die so bestimmten Gehäuse müssen als "Rosalina calymene" bezeichnet werden. Dies trifft ebenfalls für die Häringer Exemplare dieser Form zu.

Maße: Höhe 1,4o mm; Breite 1,2o mm; Dicke 0,86 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A (nicht selten), B (Sehr häufig).

Anomalinoides (?) sp.

Belegstück: Slg. München Prot. 2132

Bemerkungen: Ein besser erhaltenes Exemplar zeigt folgende Merkmale: Gehäuse nur schwach trochospiral; Ventral- und Dorsalseite sind gewölbt und mehr oder weniger involut; der periphere Rand ist breit gerundet; der letzte Umgang zeigt ca. 1o Kammern, wovon aber nur die jüngsten 3-4 Kammern einschnürende Nähte besitzen und deshalb unterschieden werden können" die inneren Umgänge auf der Spiralseite werden durch eine hyaline Scheibe verdeckt; auf der Ventralseite bildet die involute äußere Windung einen relativ engen tiefen Nabel; die Mündung ist als marginal gelegener, basaler Spalt mit schmaler Lippe ausgebildet, der sich, was jedoch nur sehr undeutlich zu sehen ist, in die Spiralsutur fortzusetzen scheint. Die Ventralseite ist grob perforiert, die Dorsalseite

sehr fein. Auf Grund der schlechten Erhaltung läßt sich keine exakte Einordnung vornehmen.

Maße: Höhe 0,65 mm; Breite 0,57 mm; Dicke 0,4o mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Cibicides dalmatinus VAN BELLEN	
Kammern:	12
Septen:	schräg nach hinten, gebogen.
Ventralseite:	ohne Nabelknopf, (schwache Einsenkung)
Cibicides megomphalus (GÜMB.)	
Kammern:	14 bis 15
Septen:	schräg und scharf umgebogen
Ventralseite:	mit Nabelknopf
Dorsalseite:	hyaline Scheibe
Cibicides perlucidus NUTTALL	
Kammern:	9
Septen:	wenig gebogen
Ventralseite:	mit Nabelknopf
Dorsalseite:	hyaline Scheibe

Tab. 3: Vergleiche einiger Cibicides-Arten aus der "C.dutemplei"-Gruppe

Gattung: C i b i c i d e s MONTFORT, 18o8

Cibicides dalmatinus VAN BELLEN, 1941

(Taf. 5, Fig. 12 a-c; Tab. 3)

1866 Tr. (Truncatulina) Dutemplei D'ORB.sp.- REUSS, S. 16o, Taf. 4, Fig. 16 a-c (Mitteloligozän, Alsfeld).

1875 Trunc. (Truncatulina Dutemplei D'ORB. - HANTKEN, S. 71, Taf, 8, Fig. 5 (Oligozän, Ungarn).

1941 Cibicides dalmatina nov.nom. - VAN BELLEN, S. 1oo2, Fig. 3o, Fig. 16 a, b, c (Eozän, Dalmatien).

1956 Cibicides dalmatinus VAN BELLEN. - HAGN, S. 18o, Taf. 18, Fig. 5 a-b (Obereozän, Varignano, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2133

Bemerkungen: Vorliegende Art gehört zum Formenkreis von C. dutemplei (D'ORB.) aus dem Obermiozän des Wiener Beckens. Es wurden schon von älteren Bearbeitern (REUSS, 1866, S. 44; HANTKEN 1875, S. 71) Unstimmigkeiten zwischen den oligozänen Vorkommen und dem obermiozänen Holotyp festgestellt. Dies veranlaßte dann auch VAN BELLEN 1941, die REUSSsche Form von der von D'ORBIGNY abzutrennen.

Äußerst groß ist die Ähnlichkeit zu der von NUTTALL (1932, S. 33, Taf. 9, Fig. 7-9) aus dem Unteroligozän von Mexiko beschriebenen "C. mexicana", die "zwischen C. dalmatinus und C. dutemplei (s. str.) zu vermitteln scheint" (HAGN 1956, S. 181).

Maße: Höhe 0,88 mm; Breite 0,73 mm; Dicke 0,47 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A (nicht selten) und B (sehr häufig).

Cibicides lobatulus (WALKER & JACOB), 1798

(Taf. 5, Fig. 15 a-c)

1798 Nautilus lobatulus WALKER & JACOB. - WALKER & JACOB, S. 642, Taf. 44, Fig. 36 (rezent, England) (fide Cat. of Foram.).

186o Truncatulina varians n.sp. - REUSS, S. 359, Taf. 2, Fig. 12 (Tertiär, Holland).

1958 Cibicides lobatulus (WALKER & JACOB). - BATJES, S. 153, Taf. 9, Fig. 7, 8 (Unteroligozän bis Mittelmiozän, Norddeutschland und Belgien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2134

Bemerkungen: Diese etwas variable Art unterscheidet sich von der von GÜMBEL (1868, S. 81, Taf. 2, Fig. 1o3 a-c) aufgestellten "Truncatulina sublobatula" hauptsächlich durch die geringere Anzahl Kammern und das Nichtvorhandensein einer "kielartigen Leiste". An den von BATJES dargestellten Gehäusen ist eine periphere Kante aus imperforierter Schalensubstanz vorhanden.

Maße: Höhe 0,78 mm; Breite 0,65 mm; Dicke 0,38 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A und B (sehr häufig).

Cibicides megomphalus (GÜMBEL), 1861

(Taf. 6, Fig. 16 a-c, Tab. 3)

1861 Rotalina megomphalus GÜMB. - GÜMBEL, S. 671; 1868, S. 77, Taf. 2, Fig. 94 bis a-c (Unteroligozän, Häring).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2135

Beschreibung: Der letzte Umgang des bikonvexen Gehäuses besteht aus 14 bis 15 Kammern, von denen nur die paar jüngsten durch sehr schwach eingeschnittene Nähte etwas hervortreten. Die Peripherie ist kantig, aber nicht gekielt. Auch dorsal sind nur die Kammern des letzten Umgangs sichtbar, da die älteren Umgänge von einer undurchsichtigen hyalinen Scheibe verdeckt werden. Die Kammern sind, entsprechend der großen Anzahl, schmal, und, was für diese Art typisch ist, kurz vor Erreichen der Peripherie hakenförmig nach hinten gebogen. Ein kräftiger, nicht hervortretenden Nabelknopf nimmt die Mitte der starker konvexen Ventralseite ein. Die Mündung liegt an der Basis der letzten Kammer und zieht sich von Nabelnähe der Ventralseite über die Peripherie bis zum Ende der jüngsten Kammer auf der Dorsalseite. Eine kräftige Lippe, die dorsal noch bei den 6 bis 8 älteren Kammern zu sehen ist, begleitet den Mündungsverlauf. Die Gehäuseoberfläche ist glatt und feinperforiert.

Bemerkungen: Diese Art unterscheidet sich von der sehr ähnlichen C. yeguatensis (BERMUDEZ 1949, S. 3o8, Taf. 26, Fig. 16-18) aus dem oberen Oligozän der Dominikanischen Republik vor allem durch die größere Zahl der Kammern, durch die im allgemeinen ebenen Nähte, durch den größeren Nabelknopf der Ventralseite und die größere Nabelscheibe der Dorsalseite, sowie durch die größere Dicke des Gehäuses.

Maße: Höhe 0,73 mm; Breite 0,62 mm; Dicke 0,47 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (häufig).

Cibicides perlucidus NUTTALL, 1932

(Taf. 6, Fig. 1 a-c, Tab. 3)

1932 Cibicides perlucida NUTTALL n.sp. - NUTTALL, S. 33, Taf. 8, Fig. 1o-12 (Unteroligozän, Mexiko).

1948 Cibicides perlucidus NUTTALL. - STAINFORTH, S. 129, Taf. 25, Fig. 8-1o (Mitteleozän bis Unteroligozän, Ecuador).

1949 Cibicides perlucidus NUTTALL. - BERMUDEZ, S. 3o4, Taf. 25, Fig. 16-18 (Obermiozän, Dominik.Republik).

1953 Cibicides perlucidus NUTTALL. - BECKMANN, S. 4o3, Taf. 28, Fig. 2, Abb. 27 (Unteroligozän, Barbados).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2136

Bemerkungen: Ebenfalls zur "C. dutemplei"-Gruppe gehört C. perlucidus, der sich von der genannten Art durch einen mehr oder

weniger ausgeprägten hyalinen Nabelknopf und dorsale hyaline Scheibe unterscheidet. Seine sonstigen hervortretenden Merkmale: Gehäuse bikonvex mit kräftig gewölbter Ventralseite; 9 Kammern im letzten Umgang; die Kammerscheidewände sind schwach gebogen; grobe Poren führen dorsal wie ventral in die einzelnen Kammern. Von C. eocaenus (GÜMB. 1868, S. 72, Taf. 2, Fig. 87 a-b) unterscheidet sich diese Form durch weniger Kammern und schwächer gebogene Nähte.

Maße: Durchmesser 0,8o mm; Dicke 0,5o mm.

Vorkommen: Faunenzone A (nicht selten) und B (sehr häufig).

Cibicides ungerianus (D'ORBIGNY), 1846

(Taf. 6, Fig. 2 a-c)

1846 Rotalina Ungeriana D'ORB. - D'ORBIGNY, S. 157, Taf. 8, Fig. 16-18 (Miozän, Wiener Becken).

1855 R. (Rotalina) Ungeriana D'ORB.var. - BORNEMANN, S. 341, Taf. 16, Fig. 5 (Mitteloligozän, Hermsdorf bei Berlin).

1942 Cibicides ungerianus (D'ORBIGNY). - TEN DAM & REINHOLD, S. 98, Taf. 8, Fig. 5 (Mitteloligozän, Niederlande).

1958 Cibicides ungerianus (D'ORBIGNY). - BATJES, S. 152, Taf. 9 Fig. 6 (Mitteloligozän, Belgien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2137

Bemerkungen: Entgegen den meisten Vorkommen (ab Mitteloligozän) tritt diese Art in den Häringer Zementmergeln nur im tieferen Unteroligozän auf.

Maße: Höhe 0,54 mm; Breite 0,46 mm; Dicke 0,22 mm.

Vorkommen: Faunenzone A (sehr häufig).

Gattung: P l a n u l i n a D'ORBIGNY, 1826

Planulina costata (HANTKEN), 1875

(Taf. 6, Fig. 3 a-b)

1875 Trunc. (Truncatulina costata HANTK. n.sp. - HANTKEN, S. 73, Taf. 9, Fig. 2 a-c (Kleinzeller Tegel, Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2138

Bemerkungen: Diese Art zeigt zu der aus dem Unteroligozän von Barbados stammenden Planulina renzi CUSHM. & STAINF. (in: BECKMANN 1954, S. 4o1, Abb. 26, Taf. 27, Fig. 4 große Ähnlichkeit. Diese unterscheidet sich jedoch von vorliegender Form durch eine größere Kammerzahl und ein dickeres Gehäuse.

Maße: Höhe 0,73 mm; Breite 0,73 mm; Dicke 0,2o mm.

Vorkommen: Faunenzone A und B (häufig), C (selten).

Gattung: Queraltina MARIE, 1950

Queraltina epistominoides MARIE, 1950

(Taf. 6, Fig. 6 a-c)

1950 Queraltinė epistominoides n.sp. - MARIE, S. 74, Fig. 1-3, 8-9 (Obereozän, Biarritz).

1953 Queraltina epistominoides MARIE. - HAGN, S. 333, Abb. 2 (Unteroligozän, Reit i. Winkl).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2139

Bemerkungen: HAGN (1953) berichtete ausführlich über Gattung und Art aus dem inneralpinen Tertiär. In den Häringer Zementmergeln kommt diese Form nicht selten vor und ist bis über den Lithothamnienkalk hinaus zu verfolgen.

Maße: Länge 0,54 mm; Breite 0,43 mm; Dicke 0,22 mm. (kleines Exemplar!).

Vorkommen: Faunenzonen A und B (häufig), C (sehr selten).

Familie: Planorbulinidae

Gattung: Planorbulina D'ORBIGNY, 1826

Planorbulina mediterranensis D'ORBIGNY, 1826

(Taf. 6, Fig 4 a-b)

1826 Planorbulina mediterranensis D'ORBIGNY. - D'ORBIGNY, S. 28o, Taf. 14, Fig. 4-6 (fide Cat. of Foram.).

1846 Planorbulina Mediterranensis D'ORBIGNY. - D'ORBIGNY, S. 166, Taf. 9, Fig. 15-17 (Miozän, Wiener Becken).

1931 Planorbulina mediterranensis D'ORBIGNY. - CUSHMAN, S. 129, Taf. 24, Fig. 5-8 (rezent, Atlantik).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 214o

Maße: Durchmesser 0.7o mm; Dicke 0,13 mm.

Vorkommen: Faunenzone A und B (sehr selten).

Gattung: Halkyardia HERON-ALLEN & EARLAND, 1919

Halkyardia minima (LIEBUS), 1911

(Taf. 6, Fig. 7 a-c)

1911 Cymbalopora radiata HAG. var.minima LIEBUS. - LIEBUS, S. 952, Taf. 3, Fig. 7 (fide Cat. of Foram.).

1947 Halkyardia minima LIEBUS. - BURSCH, S. 29, Abb. 9-14, Taf. 1, Fig. 12, 21, 28; Taf, 2, Fig. 12-16 (Obereozän bis Unteroligozän, Molukken).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2141

Bemerkungen: Der ausführlichen Bearbeitung durch BURSCH (1947) ist hier nichts hinzuzufügen. Die wenigen vorliegenden Gehäuse besitzen die charakteristischen Merkmale der H. minima und unterscheiden sich somit deutlich von jeder anderen Halkyardia.

Maße: Durchmesser 0,58 mm; Dicke 0,22 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Gattung: G y p s i n a CARTER, 1877

Gypsina discus GOËS, 1896

(Taf. 8, Fig. 1o; Taf, 9, Fig. 2)

1896 Gypsina vesicularis PARKER & JONES var. discus GOËS. - GOËS, S. 74, Taf. 7, Fig. 4-6 (rezent, Karibisches Meer) (fide Cat. of Foram.).

1947 Gypsina discus GOËS. - BURSCH, S. 4o, Abb. 15, 2o, Taf. 3, Fig. 2,4, 13, 17, 22; Taf, 5, Fig. 6,7 (Obereozän und Unteroligozän, Molukken).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2142, 2143

Bemerkungen: Das Gehäuse ist dick scheibenförmig gebaut und peripher abgerundet.

Im Axialschnitt nimmt die Äquatorialkammerlage einen schwach gewölbten Verlauf und tritt somit aus der Mittellage der symmetrischen (schwach bikonvexen) Seitenflächen etwas heraus. Dies unterstreicht die verwandtschaftlichen Beziehungen zu G. vesicularis (vgl. hierzu BURSCH 1947, S. 42). Die Äquatorialkammern sind größer als die Lateralkammern und daher leicht zu erkennen. Ihre Form ist in der Nähe des Embryonalapparates rundlich und wird gegen den Rand zu halbmondförmig und etwas größer. Von BURSCH nicht beobachtet wurde die Verteilung der siebförmig angeordneten Poren, die hier nicht wie bei den Lateralkammern (vgl. hierzu BURSCH 1947, S. 36) im Mittelteil der Wandung angebracht sind, sonder sich nur nach der Seite in die erste Reihe der Lateralkammern öffnen.

Die Lateralkammern sind arcuat gebaut (BURSCH 1947, S. 42), doch meist niedrig. Auch an ihren sind Poren und Stolone deutlich zu erkennen. Der knapp parallel der Äquatorialkammerlage getroffene Äquatorialschnitt (Schliff 45) zeigt das Aggregat der polygonal gebauten Kammern mit ihren gleichmäßig verteilten, siebförmig angeordneten Poren.

Maße: Durchmesser 2,55 mm; Dicke 0,73.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Gypsina globulus (REUSS), 1848

(Taf. 6, Fig. 5; Taf. 9, Fig. 4)

1848 Ceriopora globulus REUSS. - REUSS, S. 33, Taf. 5, Fig. 7 a-c (Tertiär, Nußdorf bei Wien) (fide Cat. of Foram.).

1886 Gypsine globulus (REUSS). - UHLIG, S. 197, Abb. 7-9 (Oligozän, Karpaten).

1947 Gypsina globulus (REUSS). - BURSCH, S. 43, Abb. 15, 21, 22, Taf. 3, Fig. 9, 16 (Obereozän und Unteroligozän, Molukken) (hier weitere Synonymieangaben).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2144, 2145

Bemerkungen: Die von UHLIG (1886, S. 197) ausführlich beschriebene Art wurde 1947 von BURSCH aus Vorkommen auf den Molukken nach neuesten Gesichtspunkten ergänzt, so daß ich mich ganz den Aussagen dieser Bearbeiter anschließen kann. (Vgl. hierzu SCHWEIGHAUSER 1953, S. 20; HAGN 1956, S. 98).

Maße: Durchmesser 1,40 mm.

Vorkommen: Faunenzone A (selten), B (sehr häufig) und C (sehr selten).

Familie: V i c t o r i e l l i d a e

Gattung: V i c t o r i e l l a CHAPMAN & CRESPIN, 1930

Victoriella abnormis (HANTKEN), 1875

(Taf. 6, Fig. 8; Taf. 9, Fig. 8)

1875 Rynchospira abnormis HANTK. n.sp. - HANTKEN, S. 69, Taf. 7, Fig. 17-19 (Obereozän, Ofener Mergel, Ungarn).

1956 Victoriella abnormis (HANTKEN). - HAGN, S. 97, Fossilliste (Priabon, Monte Brione, Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2146, 2147

Bemerkungen: Zur Beschreibung und Diskussion von GLAESSNER & WADE (1959, S. 199) über V. abnormis HANTK. ist nichts hinzuzufügen. Es steht jedoch die Frage offen, ob nicht die noch abgetrennt gehaltenen V. conoidea (RUTTEN) (1914, Taf. 7, Fig. 6-9) und V.aquitanica DEBOURLE & DALMAS (1955, S. 47, Taf. 1 a, Fig. 1-4) ebenfalls zu V. abnormis HANTK. gerechnet werden müssen. Wie von den Autoren selbst angedeutet (GLAESSNER & WADE 1959, S. 199), liegen die einzigen Unterschiede, die Anhaftfläche und Warzengröße, eigentlich noch innerhalb der Variationsbreite.

Durch diese nicht sehr häufige, aber charakteristische Art der Häringer Schichten wird nun die Zahl ihrer Vorkommen in Europa auf vier erhöht (vgl. hierzu GLAESSNER & WADE 1959, S. 199 und Tab. 1 auf S. 198).

Von der Übereinstimmung der HAGNschen Exemplare aus dem Priabon des Monte Brione konnte ich mich persönlich überzeugen.

Maße: Höhe 2,20 mm; Dicke 1,50 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten).

Gattung: C a r p e n t e r i a GRAY, 1858

Carpenteria globiformis CHAPMAN, 1926

(Taf. 6, Fig. 9; Taf. 9, Fig. 12)

1926 Carpenteria globiformis sp.nov. - CHAPMAN, S. 81, Taf. 16, Fig. 6 (Oligozän, Neuseeland).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2148, 2149

Bemerkungen: Vorliegende Exemplare möchte ich der C. globiformis CHAPMAN gleichstellen, da sie innerhalb ihrer Variationsbreite mit Beschreibung und Abbildung des Typs dieser Art gut übereinstimmen.

C. globiformis besitzt ein ziemlich großes Gehäuse ans ca. 5-8 nahezu kugeligen Kammern, die globigerinenartig angeordnet sind. Die Gehäuseoberfläche ist grob perforiert. Die Mündung, die sich meist, jedoch nicht immer, am Nabel bzw. in dessen Nähe und fast immer basal gelegen, befindet, zeigt eine ovale Form und ist mit einem imperforierten lippenähnlichen Randsaum meist dreiseitig (bei basal gelegener Mündung) umgeben. CHAPMAN schreibt von einer "Tendenz" zur Aufrollung; während bei den meisten der Häringer Exemplare eine ganz deutliche Aufrollung beobachtet werden kann, was eine Annäherung an C. rotaliformis CHAPMAN & CRESPIN (1930) aus dem Tertiär von Australien bedeuten würde. Doch besitzt letztere Form eine peripher gelegene Mündung und eine warzenbedeckte Oberfläche. Andererseits zeigt C. bulloides GALLOWAY & HEMINWAY (1941) aus dem unteren Miozän von Porto Rico, wenigstens im "globigerinoiden Jugendstadium", größte Ähnlichkeit; ein alternierender Kammerbau der erwachsenen Form ist jedoch bei den Häringer Gehäusen nicht zu beobachten.

Maße: Höhe 1,73 mm; Breite 1,40 mm; Dicke 0,97 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A (sehr selten) und B (selten).

Carpenteria lithothamnica UHLIG, 1886

(Taf. 6, Fig. 10 a-b; Taf. 9, Fig. 13, 15, 16)

pars 1875 Rhynchospira abnormis n.sp. HANTK. - HANTKEN, Taf. 7, nur Fig. 19 (Ofener Mergel und, selten, Kleinzeller Tegel, Ungarn).

1886 Carpenteria lithothamnica n.sp. - UHLIG,S. 189, Taf. 5, Fig. 1, 2 (Oligozän, Karpaten).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2150, 2151, 2152, 2153

Bemerkungen: Die, eine unregelmäßig aufgebaute trochoide Spirale aus kugeligen Kammern bildende C. lithothamnica UHLIG zeigt grosse Ähnlichkeit zu C. proteiformis der Abb. 211 von GOËS (fide Cat. of Foram.). UHLIG (1886, S. 189) betonte, daß dieser Bau der Kammern an die ausgewachsenen Gehäuse von Rupertia stabilis WALLICH erinnert, während die Basis und Mündungsform der C. utricularis (CARTER) besonders nahe kommt.

GLAESSNER & WADE (1959, S. 200) konnten beobachten, daß die im allgemeinen aufgewachsene Form die mikrosphärische (Taf. 9, Fig.

13, 16 vorl. Arbeit) und die freie, längliche Form (Taf. 6, Fig. 1o a-b vorl. Arbeit) die megalosphärische Generation dieser Art darstellt. Das Mengenverhältnis beider Generationen zueinander wird sich jedoch erst bei einer größeren Anzahl vollständiger Exemplare feststellen lassen können.

Die Form der megalosphärischen Generation zeigt große Ähnlichkeit zu der von GLAESSNER & WADE (1959, S. 2o1) beschriebenen C. hamiltonensis, da letztere mit ihren subglobularen Kammern eine trochoide Spirale mit 3 Kammern pro Windung bildet. Doch unterscheidet sich vorliegende Art durch die im Schliff sichtbaren und für C. lithothamnica charakteristischen flaschenförmigen Kammern mit dem imperforierten, verdickten Mündungshals.

Maße: Länge 0,88 mm; Breite 0,57 mm; Dicke 0,47 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A (selten), B (sehr häufig) und C (sehr selten).

Familie: E p i s t o m i n i d a e

Gattung: E p i s t o m i n a TERQUEM, 1883

Epistomina elegans (D'ORBIGNY), 1826

(Taf. 6, Fig. 11 a-c)

1826 Rotalina elegans D'ORBIGNY. - D'ORBIGNY, S. 276 (fide Cat. of Foram.).

1846 Rotalina Partschiana D'ORBIGNY.- D'ORBIGNY, S. 153, Taf. 7, Fig. 28-3o; Taf. 8, Fig. 1-3 (Miozän, Wiener Becken).

1855 R. (Rotalina Partschiana var. - BORNEMANN, S. 34o, Taf. 16, Fig. 6, (Mitteloligozän, Hermsdorf b. Berlin).

1929 Pulvinulina partschiana (D'ORBIGNY), - PLUMMER, S. 153, Taf. 11, Fig. 5 a-c (Oberpaleozän, Texas).

1942 Epistomina elegans (D'ORBIGNY). - TEN DAM & REINHOLD, S. 89, Taf. 6, Fig. 1o (Ob. Mitteloligozän bis Mittelmiozän, Niederlande).

1948 Höglundina scalaris (FRANKE). - BROTZEN, S. 94, Taf. 15, Fig. 2, 3 (Oberpaleozän, Dänemark, Schweden).

1949 Höglundina elegans (D'ORBIGNY). - BERMUDEZ, S. 25o, Taf. 17, Fig. 34-36 (Unteres Mitteloligozän bis Oberes Miozän, Dominik. Republik).

1955 Epistomina partschiana (D'ORBIGNY). - SEŘOVA, S. 371, Taf. 26, Fig. 13-15 (Miozän, Vorkarpaten, UDSSR).

1957 Epistomina kuzejensis sp.n. - SAAKJAN-GEZALJAN, S. 59, Taf. 12, Fig. 1-4 (Oligozän, Becken von Erevan).

1958 Epistomina elegans (D'ORBIGNY). - BATJES, S. 155, Taf. 1o, Fig. 2 (Rupel, Belgien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2154

Bemerkungen: Die Art zeigt große Ähnlichkeit zu E. eocenica CUSHM. & HANNA aus dem Eozän von Kalifornien, doch unterscheidet sie sich durch die Kammerwände, die bei vorliegenden Gehäusen auf der Ventralseite vom mäßig dicken Nabel tangential abgehen und gerade nach außen verlaufen. Die Ventralseite ist meist bedeutend stärker gewölbt als die Dorsalseite. (Vgl. HOFKER 1954, S. 166-206).

Maße: Länge 1,03 mm; Breite 0,86 mm; Dicke 0,61 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A (sehr häufig) und B(sehr selten).

Gattung: S c h l o s s e r i n a HAGN, 1954

Schlosserina asterites (GÜMBEL), 1868

(Taf. 7, Fig. 1 a-c)

1868 Rosalina asterites n.sp. - GÜMBEL, S. 80, Taf. 2, Fig. 101 a-c (Stockletten, Bayerische Alpen).

1875 Disc. (Discorbina) asterites GÜMB. - HANTKEN, S. 75 (Ofener Mergel, Ungarn).

1886 Pulvulina concentrica PARK. & JON. - UHLIG, S. 190, Taf. 3, Fig. 3-5 (Eozän, Karpaten).

1954 Schlosserina asterites (GÜMBEL). - HAGN, S. 18, Taf. 3, Fig. 15 a-b; Taf, 4, Fig. 1, 2 (Stockletten, Bayerische Alpen).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2155

Bemerkungen: Die von UHLIG (1886) und HAGN (1954) ausführlich beschriebene und diskutierte Form kommt in den marinen Häringer Schichten nur im litoralen Bereich vor.

Maße: Höhe 1,40 mm; Breite 1,08 mm; Dicke 0,59 mm.

Vorkommen: Faunenzone A (sehr selten) und B (sehr häufig).

Familie: O r b u l i n i d a e

Gattung: G l o b i g e r i n a D'ORBIGNY, 1826

Globigerina ampliapertura BOLLI, 1957

(Taf. 6, Fig. 12)

1957 Globigerina ampliapertura BOLLI, new species. - BOLLI, S. 108, Taf. 22, Fig. 4-7 (Übereozän, Unteroligozän, Trinidad).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2156

Bemerkungen: Als kennzeichnendes Merkmal ist vor allem die hohe, lippenlose Mündung zu nennen. Die vier Kammern des letzten Umgangs sind kaum gelappt, d.h. der Gesamthabitus ist rundlich, und die

Nähte sind nicht tief eingeschnitten.

Die Gehäuse erinnern stark an die etwas kleinere G. conglomerata SCHWAGER, sowie an die von SUBBOTINA 1953 aufgestellten G. apertura (l.c., S. 71) und G. frontosa (l.c., S. 84), die im Obereozän-Unteroligozän Rußlands vorkommen.

Maße: Höhe 0,49 mm; Breite 0,46 mm; Dicke 0,38 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (häufig).

Globigerina bulloides D'ORBIGNY, 1826

(Taf. 6, Fig. 13)

1826 Globigerina bulloides D'ORBIGNY. - D'ORBIGNY, S. 277; 1839, Taf. 2, Fig. 1, 3, 28 (rezent, Adria) (fide Cat. of Foram.).

1846 Globigerina bulloides D'ORBIGNY. - D'ORBIGNY, S. 163, Taf. 9, Fig. 4-6 (Tertiär, Wiener Becken)

1868 Globigerina bulloides D'ORB. - GÜMBEL, S. 83, Taf. 2, Fig. 1o6 a-b (Stockletten, Bayerische Alpen).

1949 Globigerina bulloides D'ORBIGNY. - BANDY, S. 119, Taf. 23, Fig. 5 a-c (Obereozän, Alabama).

1953 Globigerina bulloides ORBIGNY var. bulloides ORBIGNY. - SUBBOTINA, S. 75, Taf. 9, Fig. 1 a-c, 3 a-c (Obereozän, UDSSR).

1953 Globigerina bulloides ORBIGNY var. compacta SUBBOTINA var.n.- SUBBOTINA, S. 76, Taf. 9, Fig. 4 a-c (Obereozän, UDSSR).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2157

Maße: Höhe 0,35 mm; Breite 0,32 mm; Dicke 0,24 mm.

Vorkommen: Faunenzone A, B und C (selten).

Globigerina ciperoensis ciperoensis BOLLI, 1954

(Taf. 7, Fig. 2 a-b)

1954 Globigerina ciperoensis BOLLI, new species. - BOLLI, S. 1, Taf. 1 (Unter- bis Mitteloligozän, Trinidad).

1957 Globigerina ciperoensis ciperoensis BOLLI. - BOLLI, S. 1o9, Taf. 22, Fig. 1o a-b (Unter- bis Oberoligozän, Trinidad).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2158

Bemerkungen: Vorliegendes Gehäuse besitzt fünf stark gewölbte Kammern im letzten Umgang. Die Nähte sind tief eingeschnitten. Die leichtgebogene Mündung, die eine Tendenz zur marginalen Lage zeigt, liegt an der Basis der jüngsten Kammer am Rand des ziemlich weiten Nabels. Das Gehäuse selbst ist deutlich trochospiral aufgebaut, so daß auch die Kammern der ersten Umgänge kugelig hervortreten.

Maße: Höhe 0,43 mm; Breite 0,35 mm; Dicke 0,3o mm.

Vorkommen: Faunenzone C (sehr selten)

Globigerina cf. siperoensis BOLLI angulisuturalis BOLLI, 1957

(Taf. 7, Fig. 3)

Belegstück: Slg. München Prot. 2159

Bemerkungen: Diese Form zeichnet sich durch "deep, angular, U-shaped sutures between the chambers" (BOLLI, 1957, S. 109, Taf. 22, Fig. 11 a-c) aus. Vorliegendes Gehäuse besitzt jedoch nicht fünf, sondern nur vier Kammern im letzten Umgang.

Maße: Länge 0,40 mm; Breite 0,38 mm; Dicke 0,30 mm.

Vorkommen: Faunenzone C (sehr selten).

Globigerina cf. corpulenta SUBBOTINA, 1953

(Taf. 7, Fig. 4 a-b)

Belegstück: Slg. München Prot. 2160

Bemerkungen: Bis auf die ein wenig tiefer eingeschnittenen Nähte des vorliegenden Exemplars gleicht es sehr der von SUBBOTINA (1953, S. 76, Taf. 9, Fig. 5-7; Taf. 10, Fig. 1-4) aufgestellten G. corpulenta aus dem Obereozän Rußlands.

Maße: Höhe 0,54 mm; Breite 0,54 mm; Dicke 0,38 mm.

Vorkommen: Faunenzone C (sehr selten)

Globigerina dissimilis CUSHMAN & BERMUDEZ, 1937

(Taf. 7, Fig. 5, 7 a-b, 12)

1937 Globigerina dissimilis CUSHMAN & BERMUDEZ, n.sp. - CUSHMAN & BERMUDEZ, S. 25, Taf. 3, Fig. 4-6 (Eozän, Cuba).

1949 Globigerina dissimilis CUSHMAN & BERMUDEZ. - BANDY, S. 119, Taf. 22, Fig. 2 a-c (Obereozän, Alabama).

1954 Globigerina dissimilis CUSHMAN & BERMUDEZ. - BECKMANN, S. 391, Taf. 25, Fig. 10 und Abb. 16 (Obereozän und Unteroligozän, Barbados).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2161, 2162, 2163

Bemerkungen: Die oft beschriebene Art kommt in den Häringer Zementmergeln ziemlich häufig vor. Ihr Gehäusebau ist gewissen Schwankungen unterworfen, so daß der Eindruck entsteht, daß die für G. dissimilis typischen Umbilikalkammern auf Gehäusen verschiedener Arten anzutreffen seien; es scheinen dies meist Gehäuse des G. eocaena - G. triloba-Typs zu sein. Andererseits gehören hierher auch Gehäuse ohne Bulla (Taf. 7, Fig. 5, 7), im Gegensatz zur Ansicht von BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN (1957, S. 36).

Maße: Höhe 0,38 mm; Breite 0,32 mm; Dicke 0,30 mm.

Vorkommen: Faunenzone B und C (sehr häufig).

Globigerina cf. foliata BOLLI, 1957

Belegstück: Slg. München Prot. 2164

Bemerkungen: Vorliegenden Form kommt der G. foliata BOLLI (1957, S. 111, Taf. 24, Fig. 1 a-c) aus dem Miozän von Trinidad sehr nahe; sie zeichnet sich durch 3 stark gewölbte Kammern aus, die durch tief eingeschnittene Nähte voneinander getrennt sind. Die Kammern des letzten Umgangs sind von sehr unterschiedlicher Größe. Die schmale Mündung, an der Basis der jüngsten und oberhalb der drittletzten Kammer gelegen, wird durch eine im flachen Bogen verlaufende kleine Lippe begrenzt.

Maße: Höhe 0,35 mm; Breite 0,24 mm; Dicke 0,22 mm.

Vorkommen: Faunenzone C (sehr selten).

Globigerina officinalis SUBBOTINA, 1953

(Taf. 7, Fig. 6)

1953 Globigerin officinalis SUBBOTINA sp.n. - SUBBOTINA, S. 78, Taf. 11, Fig. 1-7 (Unteroligozän, UDSSR).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2165

Bemerkungen: Die sehr kleinen Gehäuse besitzen 4 kugelige Kammern im letzten Umgang, ziemlich eingeschnittene Nähte und einen meist geöffneten Nabel, in den die mit einer kleinen Lippe versehene Mündung führt. Diese Form erinnert an G. eocaena GÜMB., unterscheidet sich aber von ihr durch die bedeutend geringere Größe und den im allgemeinen weiter offenen Nabel.

Maße: Höhe 0,22 mm; Breite 0,2o mm; Dicke 0,14 mm.

Vorkommen: Faunenzone B, C und D (sehr selten).

Globigerina parva BOLLI, 1957

(Taf. 7, Fig. 9 a-b)

1957 Globigerina parva BOLLI new species. - BOLLI, S. 1o8, Taf. 22, Fig. 14 a-c (Unteroligozän, Trinidad).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2166

Bemerkungen: Das Bemerkenswerte an dieser sehr kleinen Form ist der hohe trochospirale Bau des Gehäuses; er wird auch von BOLLI in der Beschreibung des Typs der Art erwähnt. Auch die übrigen Merkmale stimmen genau mit seinen Angaben überein.

Maße: Höhe 0,27 mm; Breite 0,24 mm; Dicke 0,19 mm.

Vorkommen: Faunenzone A und C (sehr selten).

Globigerina yeguaensis WEINZIERL & APPLIN, 1929

(Taf. 7, Fig. 1o a-b, 11)

1929 Globigerina yeguaensis n.sp. - WEINZIERL & APPLIN, S. 4o8, Taf. 43, Fig. 1 a-b (Mitteleozän, Texas (fide Cat. of Foram.).

1956 Globigerina yeguaensis WEINZIERL & APPLIN. - HAGN, S. 171, Taf. 16, Fig. 3 a-b (Led, Varignano, Oberitalien).

1957 Globigerina yeguaensis WEINZIERL & APPLIN. - BOLLI, S. 163, Taf. 35, Fig. 15 (? Fig. 14), (Obereozän, Trinidad).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2167, 2168

Bemerkungen: Die Exemplare zeigen die typischen 3 aufgeblähten Kammern mit den eingeschnittenen Nähten und der niederen Mündung. Die Art erinnert etwas an G. dissimilis, doch unterscheidet sie sich von ihr durch die stärker gelappte Peripherie.

Maße: Höhe 0,46 mm; Breite 0,38 mm; Dicke 0,38 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (selten).

Gattung: G l o b i g e r i n o i d e s CUSHMAN, 1927

Globigerinoides trilobus (REUSS) immaturus LE ROY, 1939

(Taf. 7, Fig. 8 a-b)

1939 Globigerinoides sacculiferus (BRADY) var. immatura LE ROY. - LE ROY, S. 263, Taf. 3, Fig. 19-21 (?Miozän, Sumatra) (fide Cat. of Foram.)

1957 Globigerinoides triloba immatura LE ROY. - BOLLI, S. 113, Abb. 21, Nr. 2 a-b; Taf. 25, Fig. 3-4 (Oberoligozän bis Miozän, Trinidad).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2169

Bemerkungen: Vorliegende Gehäuse unterscheiden sich von der Nominat-Unterart lediglich durch flachere Mündungen, wobei die jeweilig einzige sichtbare Dorsalmündung sehr nahe am Rand der Sutur versteckt liegt. Die Hauptmündung ist ebenfalls als flacher Bogen ausgebildet. Haupt- und Nebenmündung sind von einer schmalen Lippe eingefaßt.

Es ist gut möglich, daß sich bei dieser Art im Lauf des Oligozäns eine Vergrößerung der Sutural-Mündungen bemerkbar macht, d.h., daß diese unteroligozänen Exemplare als Vorläufer der LE ROYschen Unterart anzusehen sind.

Maße: Höhe 0,38 mm; Breite 0,33 mm; Dicke 0,27 mm.

Vorkommen: Faunenzone C (sehr selten).

Gattung: G l o b i g e r i n e l l a CUSHMAN, 1927

Globigerinella cf. naguewichiensis MJATLIUK, 195o

(Taf. 7, Fig. 13)

Belegstück: Slg. München Prot. 217o

Bemerkungen: Das schwach trochospirale Gehäuse besitzt im letzten Umgang 6 aufgeblähte, nur langsam an Größe zunehmende Kammern, die durch ziemlich eingesenkte Nähte voneinander getrennt sind. Die Zuordnung zu der von MJATLIUK (1950, S. 28, Taf. 4, Fig. 4 a-b; fide SUBBOTINA, 1953, S. 89; vgl. SUBBOTINA l.c., Taf. 13, Fig. 18 a-b) aufgestellten "Globigerinella naguewichiensis" ist nicht sicher, weil die vorliegenden Exemplare auch im jüngsten Umgang eine schwach trochospirale Aufrollung zeigen. (Zur Fassung der Gattung vgl. BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN 1957, S. 29).

Maße: Höhe 0,20 mm; Breite 0,18 mm; Dicke 0,10 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Globigerinella sp.

(Taf. 7, Fig. 14)

Belegstück: Slg. München Prot. 2171

Bemerkungen: Die sehr kleine Form mit dem fast planispiralen Gehäuse zeigt unter den 5 Kammern seines letzten Umgangs ein rasches Anwachsen. Die Kammern selbst sind kugelig und die Nähte stark eingeschnitten. An der Basis der letzten Kammer liegt die mit einer schmalen Lippe versehene breite Mündung. Die jüngste Kammer ist aufgebläht und schwach nach außen gerichtet, was der ganzen Form eine Ähnlichkeit zu dem von COLE (1927, S. 22, Taf. 5, Fig. 12) aus dem mexikanischen Mitteleozän aufgestellten "Nonion micrus" (=Hastigerina micra (COLE)) gibt, von dem sie sich jedoch vor allem durch die geringere Anzahl der Kammern und durch die tiefer eingeschnittenen Nähte unterscheidet. (Vgl. hierzu SUBBOTINA 1953, S. 88, Taf. 13, Fig. 16, 17).

Maße: Höhe 0,20 mm; Breite 0,14 mm; Dicke 0,11 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Familie: A m p h i s t e g i n i d a e

Asterigerina cf. carinata D'ORBIGNY, 1839

Belegstück: Slg. München Prot. 2172

Bemerkungen: An dem einzigen Gehäuse lassen sich gut die charakteristischen Merkmale der Art beobachten. Was jedoch eine artliche Übereinstimmung fraglich erscheinen läßt, ist die etwas größere Anzahl der Kammern (hier 10) und auch das unteroligozäne Vorkommen gegenüber dem rezenten Typ der Art.

Maße: Durchmesser 0,57 mm" Dicke 0,30 mm.

Vorkommen: Faunenzone B (sehr selten).

Abb. 12 Asterigerina cf. praeplanorbis HAGN, Hypotypoid Prot. 2173

Vergr. 87 x

Gattung: A s t e r i g e r i n a D'ORBIGNY, 1839

Asterigerina cf. praeplanorbis HAGN, 1955

(Taf. 7, Fig. 17 a-c; Abb. 12, 13)

Belegstück: Slg. München Prot. 2173, 2174

Bemerkungen: Wie HAGN (1955, S. 349) schon betonte, ist A. praeplanorbis HAGN (1955, S. 348, Taf. 1o, Fig. 9 a-c) aus dem Rupel der Bayerischen Molasse nahe mit der aus dem Torton des Wiener Beckens stammenden A. planorbis D'ORBIGNY verwandt, die in Bayern schon ab dem Aquitan sicher nachzuweisen ist. Auch ist eine Ähnlichkeit mit der von BERMUDEZ aufgestellten Asterigerinata planorbis (fide HAGN, 1955, S. 349) unverkennbar, doch fehlen dieser die für Asterigerinen typischen Mündungspapillen.

Vorliegende Form unterliegt gewissen (?) ökologisch bedingten Änderungen der Gehäusegröße: im Unteroligozän beträgt der Durchmesser 0,3o - 0,6o mm, während im Mitteloligozän die Durchschnittsgröße des Holotyps erreicht wird (0,25 - 0,3o mm). Ferner konnten, noch innerhalb der Variationsbreite, geringe Formschwankungen der Stellarkammern festgestellt werden, d.h. die meisten Exemplare zeigen die breite Raute des Typs der Art, während andere wieder schmalere Stellarkammern besitzen.

Maße: Durchmesser 0,38 mm; Dicke 0,2o mm.

Vorkommen: Faunenzonen A (nicht selten), B (sehr häufig), C und D (häufig).

Abb. 13 Asterigerina cf. praeplanorbis HAGN,
Vergr. 85 x; Schliff Nr. 7o
Hypotypoid Prot. 2174

Abb. 14 Asterigerina rotula haeringensis n.ssp.,
Vergr. 23 x, Paratypoid Prot. 2176

Asterigerina rotula (KAUFMANN) haeringensis n.ssp.

(Taf. 7, Fig. 18 a-c; Taf. 9, Fig. 14, Abb. 14)

1886 Pulvinulina bimammata GÜMB. - UHLIG, S. 192, Taf. 3, Fig. 7, 8; Taf. 5, Fig. 4, 5, 8 (Oligozän, Karpaten).

1886 Pulvinulina rotula KAUFMANN. - UHLIG, S. 193, Taf. 3, Fig. 6; Taf. 5, Fig. 6-7 (Oligozän, Karpaten).

1957 Asterigerina bimammata (GÜMBEL). - SAAKJAN-GEZALJAN, S. 64, Taf. 14, Fig. 2 a-c (Oligozän, Becken von Erevan, UDSSR),

? 1958 Asterigerina bartoniana (TEN DAM). - BATJES, S. 158, Taf. 1o, Fig. 1, 8 (Obereozän, Belgien).

Namensgebung: Nach dem Vorkommen in den Häringer Schichten.

Holotypus: Slg. München Prot. 2175

Paratypoide: Slg. München Prot. 2176, 2177

Locus typicus: Großer Bergpeterl-Bruch, SE-Häring.

Stratum typicum: Mittleres Unterol'gozän, Faunen-Bereich B, Lithothamnienkalk.

Diagnose: Eine neue Unterart der Art Asterigerina rotula (KAUFMANN) (= "Hemistegina rotula" KAUFMANN, 1867, S. 15o, Taf. 18, Fig. 19 a-e, aus dem Obereozän der Schweiz; = "Rotalia companella" GÜMBEL, 1868, S. 72, Taf. 2, Fig. 86 a-e, aus dem Stockletten der Bayerischen Alpen) mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse annähernd linsenförmig; verhältnismäßig flach; Verhältnis von Durchmesser zu Höhe 2,2 bis 2,4; Dorsalseite weniger gewölbt als die Ventralseite; 12 bis 16 Kammern im letzten Umgang.

Beschreibung: Die mittelgroßen bis großen Gehäuse sind bikonvex, wobei die Dorsalseite immer weniger gewölbt ist als die Ventralseite. Dorsal lassen sich 2 1/2 bis 3 Windungen erkennen. Sie sind durch eine dicke Spiralnaht voneinander getrennt. Der äußere Umgang zeigt 12 bis 16 Kammern, deren leicht gebogene Septen sehr schräg stehen. Auf der Ventralseite reichen die rautenförmigen Stellarkammern bis etwa zur Mitte zwischen einem Nabelknopf und Rand und sind oft ein wenig schräg angeordnet, was durch die gegen den Rand zu leicht nach hinten gezogenen Hauptsepten verursacht wird. Die Mündung liegt ventral interiomarginal an der Basis der letzten Kammer in Form eines schmalen Schlitzes mit kräftiger Lippe; vor ihr liegen die für alle Asterigerinen typischen Mündungspapillen in wechselnder Menge. Die Oberfläche des Gehäuses ist glatt und mit Ausnahme der Nähte, des Randes, des ventralen Nabelknopfes und der dorsalen hyalinen Scheibe von feinsten Poren durchsetzt. Der Querschliff (Taf. 9, Fig. 14) zeigt den Lamellarbau sowie die dadurch bedingten Wandverdickungen. Bei den im Schliff erkannten A- und B-Generationen konnten, was Gehäuseform und -größe anbelangt, keine Unterschiede festgestellt werden.

Bemerkungen: A. rotula haeringensis unterscheidet sich von der Nominat-Unterart nicht nur durch das größere Verhältnis von Durchmesser zu Höhe, d.h. durch das flachere Gehäuse, sondern auch durch eine etwas größere Anzahl der Kammern im letzten Umgang (gegenüber 9 bis 12 Kammern bei A. rotula rotula); "Pulvinulina bimammata" UHLIG (non GÜMBEL) muß deshalb mit vorliegender Unterart für identisch erklärt werden. Sehr ähnlich sind ferner A. byramensis CUSHMAN & TODD (1946, S. 1o1, Taf. 16, Fig. 28, 29) aus dem Oligozän des Byram Marl, Miss. und A. marshallana TODD & POST (1954, S. 562, Taf. 2o1, Fig. 3) aus dem (?) Oligozän von Bohrungen aus dem Bikini-Atoll. Sie zeigen einen ähnlichen Bau der Stellarkammern wie A. rotula (KAUFMANN).

Die eozäne Art "Rotalia bimammata" GÜMBEL (1868, S. 71, Taf. 2, Fig. 85 a-c) muß ob ihrer großen Ähnlichkeit zu A. rotula bei dieser untergebracht werden, kann jedoch dort bis zur endgültigen Klärung als "fakultative Unterart" (ALBERS, 1952, S. 8o) belassen werden. Im Häringer Unteroligozän konnte A. rotula bimammata (GÜMBEL) nicht mehr beobachtet werden.

Maße: (Holotyp) Höhe 1,56 mm; Breite 1,3o mm; Dicke 0,64 mm.
(Paratyp) Höhe 2 mm; Breite 1,68 mm; Dicke 0,88 mm.

Vorkommen: Faunenzone A und B (sehr häufig).

Asterigerina rotula (KAUFMANN) parva n.ssp.

(Taf. 7, Fig. 16 a-c)

Namengebung: parva = (lat.) klein; nach der Gehäusegröße.

Holotypus: Slg. München Prot. 2178

Locus typicus: Großer Bergpeterl-Bruch, SE-Häring.

Stratum typicum: Mittleres Unteroligozän, Faunen-Bereich B, Lithothamnienkalk.

Diagnose: Eine neue Unterart der Art Asterigerina rotula (KAUFMANN) (1867, S. 15o, Taf. 18, Fig. 19 a-e) mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse verhältnismäßig klein, kegelförmig; Dorsalseite fast flach, Ventralseite stark gewölbt; Verhältnis von Durchmesser zu Höhe 1,8 bis 1,9.

Beschreibung: A. rotula parva unterscheidet sich von der Nominat-Unterart hauptsächlich durch das kleinere, meist hochkonisch gebaute Gehäuse mit nahezu planer Dorsalseite, sowie durch die etwas geringere Anzahl der Kammern von ca. 11 bis 14 (mit Übergängen zur Kammerzahl von A. rot. haer. n.sep. von 14 bis 16 Kammern.).

Bemerkungen: Auf Grund variationsstatistischer Untersuchungen (S. 168) konnte aus einer größeren Anzahl von A. rotula des Häringer Unteroligozäns diese Unterart abgespalten werden. Sie ist jedoch nicht in allen Fällen von A. rotula haeringensis n.ssp. abzutrennen, da ein fließender Übergang zwischen beiden Unterarten besteht.

Die von CUSHMAN (1922, S. 1oo, Taf. 24, Fig. 1-3) aus dem Oligozän des Byram Marl, Miss. aufgestellte A. subacuta zeigt sehr große Ähnlichkeit. Um jedoch über sie und ihre Beziehung zur neuen Unterart genaue Angaben machen zu können, wäre ebenfalls eine statistische Untersuchung notwendig, die die Variationsbreiten der Asterigerinenarten des Byram Marl erfaßt.

UHLIG (1886, S. 193) beobachtete unter seinen Asterigerinen ebenfalls Übergangsformen zwischen "Pulvinulina rotula" und "Pulvinulina bimammata" und konnte gleichfalls eine geringere Häufigkeit der kleineren Form ("Pulv. rotula" - A. rot. parva) gegenüber der größeren "Pulv. bimammata" (= A. rot. haeringensis n.ssp.) feststellen.

Maße: (Holotyp) Höhe 0,76 mm; Breite 0,64 mm; Dicke 0,42 mm.

Vorkommen: Faunenzonen A und B (sehr häufig).

Mit Hilfe der Variationsstatistik [6] wurden Gehäuse von Asterigerina rotula (KAUFMANN) aus Oberlutet-Led-Lokalitäten mit solchen aus Häring verglichen. Exemplare aus den im folgenden aufgeführten Proben wurden vermessen; die Merkmale Durchmesser (D) und Höhe (H) (=Dicke) für Meßreihen herangezogen:

	Slg.Nr.	Exemplare
A. rotula, Hammer, Stockletten	E 41	33
" Gerhardtsreiter Graben, St.	E 42	19
" Pinswanger Gr., Ob.Lutet	6o2	13
" Spirka, "	1511	5
" Rollgraben, Lutet-Led	146o	12

6) Es wird hier mit Merkmalsphylogenetik (Semophyletik) gearbeitet, die den Wandel, bzw. die Variabilität bestimmter Merkmale behandelt (ZIMMERMANN 1954, S. 59).

	Slg.Nr.	Exemplare
A. bimammata, Spirka, Ob.Lutet	1511	8
" Rollgraben, Lutet-Led	1460	3
A. rotula, Häring, Lattorf, Faunenzone B	Pr. 38	324

Die Werte der Oberlutet-Led-Aterigerinen liegen in Diagramm 1. (Abb. 15) (Dreiecke) in einem relativ eng begrenzten Diagrammbereich gleichmäßig durchmischt zusammen. Sehr deutlich kommt diese Einheitlichkeit auch in Diagramm 2 (Abb. 16) zur Geltung, worin die Verhältniswerte D/H derselben Exemplare die Kurve A ergaben. Die schmale Form der Kurve zeigt, wie gering die Streuung der vermessenen Gehäuse ist. Das Indexmaximum D/H (in Diagr. 2, Kurve A) von A. rotula rotula beträgt 1,6.

Die Werte der Unteroligozän-Asterigerinen liegen in Diagramm 1 (Abb. 15) (Punkte; nur Probe 38) abgesondert von denen der Eozän-Asterigerinen, d.h. ihre Gehäuse werden flacher.

Werden nun nur die Werte der Unteroligozän-Asterigerinen betrachtet (Punkte, Abb. 15), so fällt weiter auf, daß sie zwei Felder belegen. Wie durch Schliffuntersuchungen festgestellt werden konnte, handelt es sich dabei nicht um eine Abtrennung auf Grund verschiedener Generationsformen. Es liegt jedoch nahe, eine solche Aufspaltung der Artpopulation durch das Vorhandensein zweier Unterarten zu erklären.

Solange Foraminiferen einer Artpopulation sowohl bei größeren als auch bei kleineren Gehäusen proportionale Maße aufweisen, kommen sie im Diagramm, das über Abszisse und Ordinate diese Maße zeigt, auf den leicht gestreuten Bereich eines von Null ausgehenden Vektors zu liegen. Dieser Vektor entspricht als ctg α dem Indexmaximum ($H < D$ erfordert ctg α; bei $H > D$ tg α). Im vorliegenden Fall hat das kleinere Feld einen Vektor, dessen ctg α (= ca. 1,85) den Indexwert für die Unterart Asterigerina rotula parva n.ssp. liefert, während der Vektor des größeren Feldes die ctg-Werte von ca. 2,2 bis 2,4 der Unterart Asterigerina rotula haeringensis n.ssp. bestreicht. Dieselben Werte können als Indexmaxima auch der Kurve B in Diagramm 2 (Abb. 16) entnommen werden.

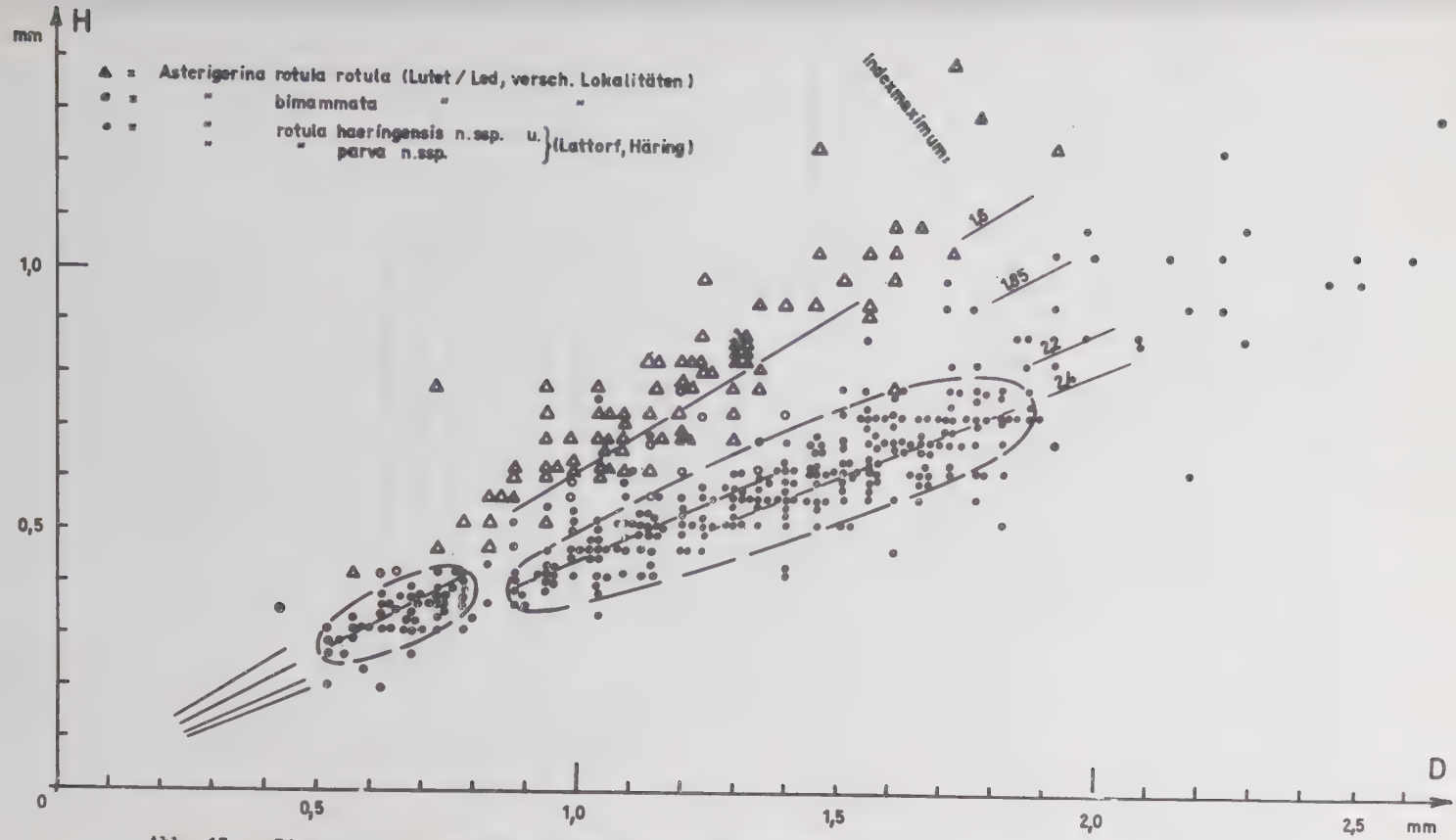


Abb. 15 Diagramm 1: Graphische Darstellung des Verhältnisses von Durchmesser zu Höhe (Dicke) bei Gehäusen von Asterigerina rotula (KAUFM.)

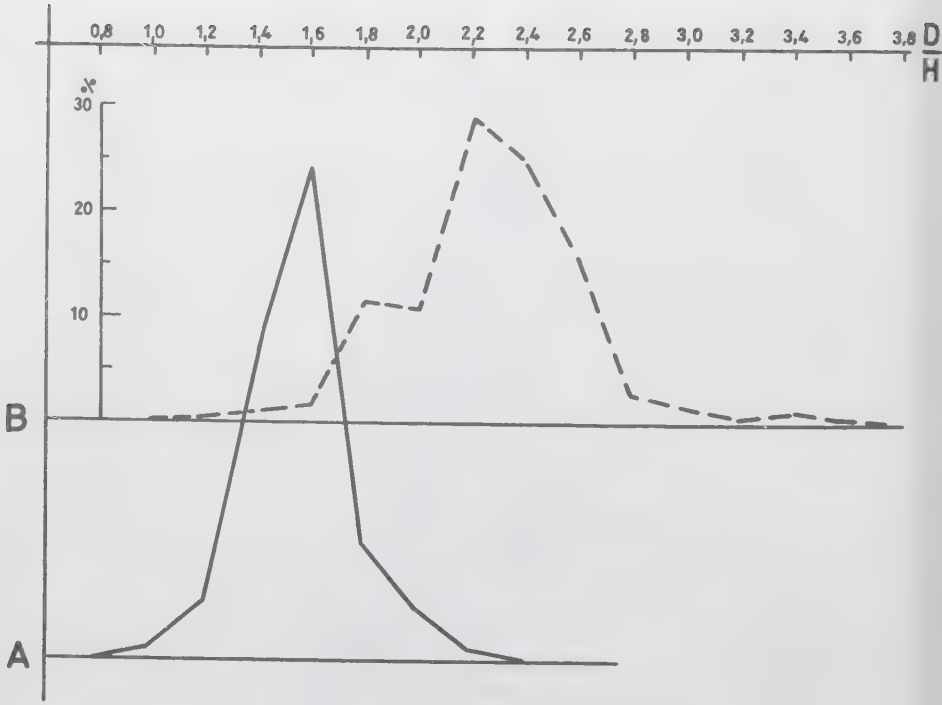


Abb. 16 Diagramm 2: D/H - Indexkurven von Asterigerina rotula (KAUFM.)

Kurve A = Lutet/Led - Exemplare

Kurve B = Lattorf - Exemplare

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Indexwerte D/H von Asterigerina rotula (KAUFM.) zwischen Lutet/Led und Lattorf eine Vergrößerung erfuhren, d.h., daß bei etwa gleichbleibendem Durchmesser ihrer Gehäuse die Höhe (bzw. Dicke) kleiner wurde.

Ob für die Häringer bzw. unterinntaler Faunen ein "Nischenvorteil" (LUDWIG 1954, S. 669, 684; vgl. hierzu BRETTENSTAEDT 1958, S. 13o) vorgelegen haben könnte, werden Bearbeitungen weiterer zeitgleicher Faunen ergeben.

Ebenfalls bestätigen muß sich die Frage, ob die erhaltenen Indexwerte (Abb. 16, Diagramm 2: 1,6 für Lutet/Led; 2,2 für Lattorf) zur Einstufung unbekannter Faunen herangezogen werden können.

Familie: R o t a l i i d a e

Gattung: P a r a r o t a l i a LE CALVEZ, 1949

Pararotalia lithothamnica (UHLIG), 1886

(Taf. 8, Fig. 1 a-c)

1886 Rotalia lithothamnica n.sp. - UHLIG, S. 195, Taf. 5, Fig. 9-11 (Oligozän, westgalizische Karpaten).

1894 Rotalia lithothamnica UHLIG. - GRZYBOWSKI, S. 24, Taf. 4, Fig. 13-14 (Alttertiär, Karpaten, Polen).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2179

Bemerkungen: Das trochospirale, bikonvexe Gehäuse besitzt eine glatte, schwach gewölbte Dorsalseite und eine meist nieder kegelförmige, stark skulptierte Ventralseite. Vorliegende Form schließt sich ganz dem Typ der Art an.

Maße: Höhe 1,14 mm; Breite 0,88 mm; Dicke 0,57 mm.

Vorkommen: Faunenzone A (sehr selten), B (sehr häufig) und C (sehr selten).

Familie: N u m m u l i t i d a e

Gattung: N u m m u l i t e s LAMARCK, 1801

Nummulites cf. boucheri DE LA HARPE

(Taf. 8, Fig. 2, 6, 7)

Belegstück: Slg. München Prot. 2180, 2181, 2182

Bemerkungen: Dieser ziemlich häufige Nummulit reiht sich zwanglos in die Reihe der N. striatus-variolarius-Gruppe ein, so daß nur mit einschlägigem Vergleichsmaterial eine sichere Bestimmung möglich ist.

Maße: Durchmesser 2,38 mm; Dicke 1,08 mm.

Vorkommen: Faunenzone A (sehr häufig) und B (nicht selten).

Nummulites bouillei DE LA HARPE, 1879

Taf. 8, Fig. 3, 4, 5)

1879 Num. (Nummulites) Bouillei DE LA HARPE. - DE LA HARPE, S. 6, Taf. 1, Fig. I, 1-3 (Unteroligozän, Biarritz) (B-Form).

1879 Num. (Nummulites) Tournoueri DE LA HARPE. - DE LA HARPE, S. 7, Taf. 1, Fig. II, 1-7 (Unteroligozän, Biarritz) (A-Form).

1883 Nummulites Bouillei DE LA HARPE. - DE LA HARPE, S. 165, Taf. 6, Fig. 1-11 (Unteroligozän, Biarritz).

1883 Nummulites Tournoüeri DE LA HARPE. - DE LA HARPE, S. 166, Taf. 6, Fig. 12-21 (Unteroligozän, Biarritz).

1911 Nummulites bouillei DE LA HARPE. - BOUSSAC, S. 45, Taf. 5, Fig. 4 (Unteroligozän, u.a. Reit i. Winkl).

1952 Nummulites bouillei DE LA HARPE. - GRIMSDALE, S. 234, Taf. 24, Fig. 9-11 (Unteroligozän, Kirkuk, Irak).

1957 Nummulites bouillei DE LA HARPE. - PAPP, S. 262, Taf. 2, Fig. 4-6 (Obereozän, Österreich und Ungarn).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 2183, 2184, 2185

Bemerkungen: Das Kennzeichnende vorliegender A-Formen (im Medianschnitt) ist die besondere Ausbildung der Kammerscheidewände. Sie gehen fast tangential vom äußeren, ziemlich dünnen Spiralstrang ab und biegen, dicker werdend zur Mündung um, so daß sie diese in fast radialer Richtung erreichen. Ihre Form kann als sichel- bis geißelförmig bezeichnet werden. Der Spiralstrang erreicht mit ca. 3 - 4 Windungen und relativ großem Schritt die Peripherie des Gehäuses.

Die im folgenden angegebenen Kennzahlen geben die genauen Maße einiger Medianschnitte:

Schl.Nr.	W/R	S	M	P		Schritt im 1.U.	2.U.	3.U.	4.U.
4	3/1,08	12	0,08	0,27/0,05	3:1	0,16	0,16	0,11	
5	4/1,68	13	0,11	0,24/0,06	4:1	0,2o	0,11	0,12	0,11
23	4/1,22	11	0,08		4:1	0,13	0,09	0,13	0,08
24	3/?	12	0,12		4:1	-	-	-	-

Die Unterschiede zu den verschiedenen Arten der murchisoni-chavannesi-Gruppe sind ziemlich klein. So besitzt z.B. N. budensis HANTK. aus dem Kleinzeller Tegel in Ungarn einen größeren Schritt und eine gleichmäßigere Ausbildung der Septen, was DE LA HARPE (1879, S. 7) veranlaßte, diese Form mit Operculina ammonea LEYM. zu vergleichen.

N. chavannesi sticht ebenfalls durch seine sehr gleichmäßig ausgebildeten und nicht so stark nach hinten gebogenen Septen von vorliegender Form ab; außerdem zeigt N. chavannesi einen bedeutend kleineren Schritt und eine größere Anzahl Kammern.

Bei N. pulchellus sowie N. murchisoni stehen die ähnlich gebogenen Septen jedoch viel enger.

Die B-Form konnte in den Zementmergeln von Häring nicht aufgefunden werden.

Maße: Höhe 2,6o mm; Breite 2,25 mm; Dicke 0,54 mm.

Vorkommen: Faunenzone A (nicht selten) und B (sehr häufig).

Tafel 1

Fig. 1 Glomospira charoides (JONES & PARKER); Hypotypoid Prot. 1983; Vergr. 5o x; zu S. 89

Fig. 2 Cyclammina acutidorsata (HANTKEN); Hypotypoid Prot. 1984; Vergr. 35 x; zu S. 89

Fig. 3 Spiroplectammina carinata (D'ORBIGNY); Hypotypoid Prot. 1987; megalosphärische Form; Vergr. 35 x; zu S. 91

Fig. 4 Karreriella hantkeniana CUSHMAN; Hypotypoid Prot. 2oo9; Vergr. 35 x; zu S. 1o1

Fig. 5 Textularia lontensis LALICKER; Hypotypoid Prot. 1986; Vergr. 35 x; zu S. 9o

Fig. 6 Vulvulina haringensis (GÜMBEL); Hypotypoid Prot. 1989; Vergr. 35 x; zu S. 93

Fig. 7 Vulvulina haeringensis (GÜMBEL); Hypotypoid Prot. 199o; retardierte Form; Vergr. 35 x zu S. 93

Fig. 8 Textularia cf. badenensis LALICKER, Belegstück Prot. 1985; Vergr. 35 x; zu S. 9o

Fig. 9 Schenckiella petrosa (CUSHM. & BERM.), Hypotypoid Prot. 1998; Vergr. 35 x; zu S. 96

Fig. 1o Tritaxilina pupa (GÜMBEL): Hypotypoid Prot. 2o11; Vergr. 35 x; zu S. 1o2

Fig. 11 Vulvulina haeringensis (GÜMBEL); Hypotypoid Prot. 1991; Vergr. 35 x; zu S. 93 retardierte Form

Fig. 12 Vulvulina haeringensis (GÜMBEL), Hypotypoid Prot. 1992; (Form 1); vergr. 35 x; zu S. 93

Fig. 13 Vulvulina haeringensis (GÜMBEL), Hypotypoid Prot. 1993; (Form 2); vergr. 35 x; zu S. 93

Fig. 14 Spiroplectammina nuttalli LALICKER. Hypotypoid Prot. 1988; Vergr. 35 x; zu S. 91

Fig. 15 Clavulinoides szaboi (HANTKEN), Hypotypoid Prot. 2oo2; Vergr. 25 x; zu S. 98

Fig. 16 Clavulinoides alpinus CUSHMAN, Hypotypoid Prot. 2oo1; Vergr. 35 x; zu S. 98

Fig. 17 Dorothia fallax HAGN, Hypotypoid Prot. 2oo6; Vergr. 35 x; zu S. 1oo

Fig. 18 Cylindroclavulina rudislosta (HANTKEN), Hypotypoid Prot. 2ooo; Vergr. 35 x; zu S. 97

Fig. 19 Gaudryina difformis HALKYARD, Hypotypoid Prot 1995; Vergr. 35 x; zu S. 94

1
2a
2b
3
4
5b
6c
7c
5
5a
6a
6b
7a
7b
9
12b
11b
14b
11a
12a
13a
13b
14a
10b
15
16
17a
17b
18
19a

Tafel 2

Fig. 1 Gaudryina cf. gardnerae CUSHMAN; Prot. Belegstück 1996; Vergr. 35 x; zu S. 95

Fig. 2 Gaudryinella cubana CUSHM. & BERM., Hypotypoid Prot. 1997; Vergr. 35 x; zu S. 95

Fig. 3 Cylindroclavulina cf. colomi HAGN, Belegstück Prot. 1999; Vergr. 35 x; zu S. 96

Fig. 4 Dorothia cf. cylindrica (NUTTALL); Prot. 2004 Belegstück; Vergr. 35 x; zu S. 99

Fig. 5 Dorothia eocenica CUSHM., Hypotypoid Prot. 2005; Vergr. 35 x; zu S. 100

Fig. 6 Karreriella subglabra (GÜMBEL), Hypotypoid Prot. 2010; Vergr. 35 x; zu S. 102

Fig. 7 Dorothia germanica CUSHM., Hypotypoid Prot. 2007; Vergr. 35 x; zu S. 100

Fig. 8 Triloculina gibba D'ORBIGNY, Hypotypoid Prot. 2016; Vergr. 35 x; zu S. 104

Fig. 9 Triloculina trigonula (LAMARCK), Hypotypoid Prot. 2017; Vergr. 60 x; zu S. 104

Fig. 10 Spiroloculina canaliculata D'ORBIGNY, Hypotypoid Prot. 2014; Vergr. 60 x; zu S. 103

Fig. 11 Quinqueloculina longirostra D'ORBIGNY, Hypotypoid Prot. 2012; Vergr. 35 x; zu S. 103

Fig. 12 Robulus alatolimbatus (GÜMBEL), Hypotypoid Prot. 2019; Vergr. 25 x; mit Öl aufgehellt; zu S. 105

Fig. 13 Robulus arcuatostriatus (HANTKEN), Hypotypoid Prot. 2021; Vergr. 25 x; mit Öl aufgehellt; zu S. 105

Fig. 14 Robulus westermanni (PIJPERS), Hypotypoid Prot. 2032; Vergr. 35 x; zu S. 108

Fig. 15 Robulus depauperatus (REUSS), Hypotypoid Prot. 2026; Vergr. 25 x; mit Öl aufgehellt; zu S. 107

Fig. 16 Robulus texanus (CUSHM. & APPLIN), Hypotypoid Prot. 2031; Vergr. 35 x; mit Öl aufgehellt; zu S. 108

Fig. 17 Robulus nitidus (REUSS), Hypotypoid Prot. 2027; Vergr. 35 x; mit Öl aufgehellt; zu S. 103

Fig. 18 Robulus budensis (HANTKEN), Hypotypoid Prot. 2024; Vergr. 35 x; mit Öl aufgehellt; zu S. 106

Fig. 19 Robulus austriacus (D'ORBIGNY), Hypotypoid Prot. 2022; Vergr. 35 x; mit Öl aufgehellt; zu S. 106

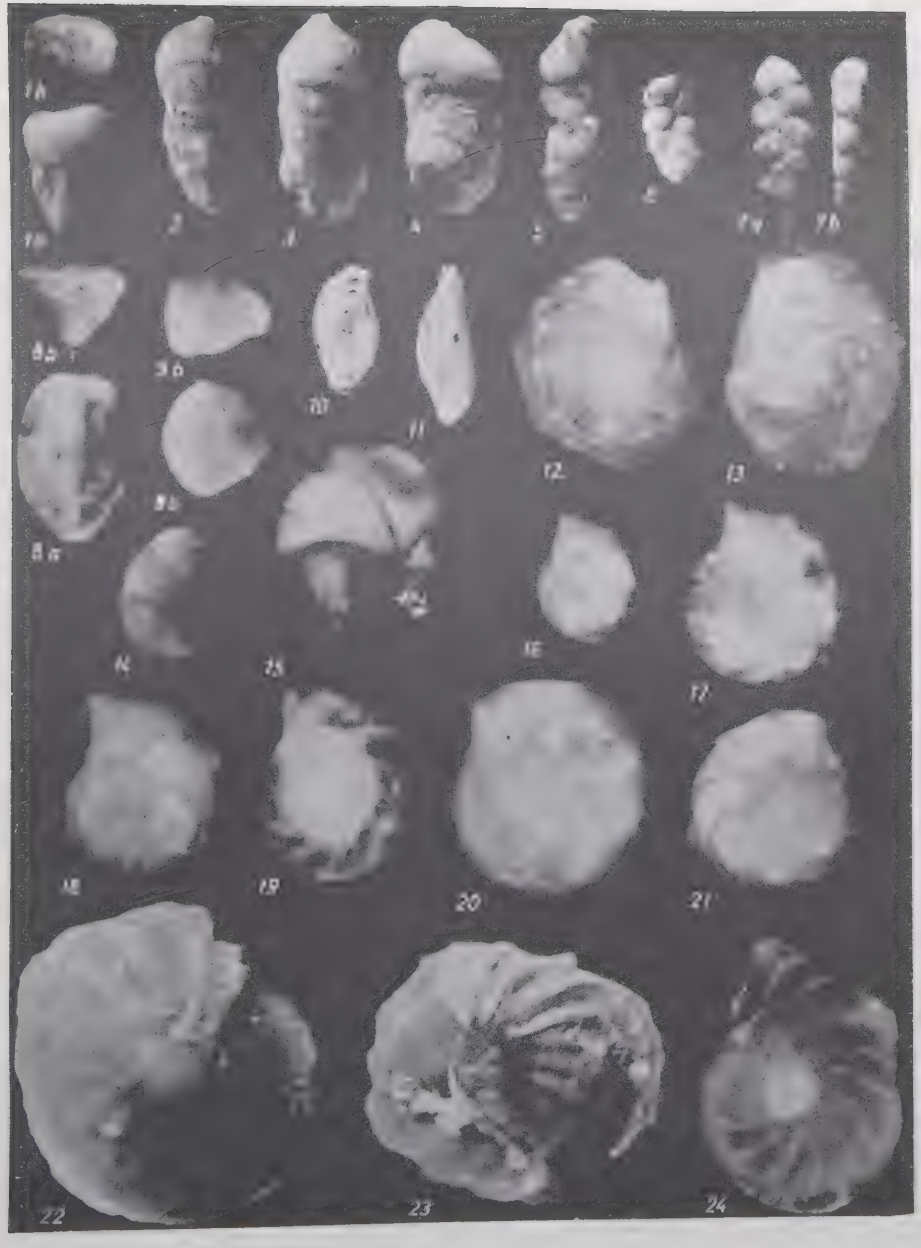
Fig. 20 Robulus alatolimbatus (GÜMBEL), Hypotypoid Prot. 2020; Vergr. 35 x; mit Öl aufgehellt; zu S. 105

Fig. 21 Robulus stellifer (CZJZEK),
Hypotypoid Prot. 2o3o; Vergr. 35 x; mit Öl
aufgehellt; zu S. 1o8

Fig. 22 Robulus clypeiformis (D'ORBIGNY).
Hypotypoid Prot. 2o25; Vergr. 15 x; zu S. 1o6

Fig. 23 Robulus cf. gutticostatus (GÜMBEL), Belegstück Prot. 2o27;
Vergr. 2o x; zu S. 1o7

Fig. 24 Robulus cf. kubinyi (HANTKEN), Belegstück Prot. 2o28;
Vergr. 15 x; zu S. 1o8



Tafel 3

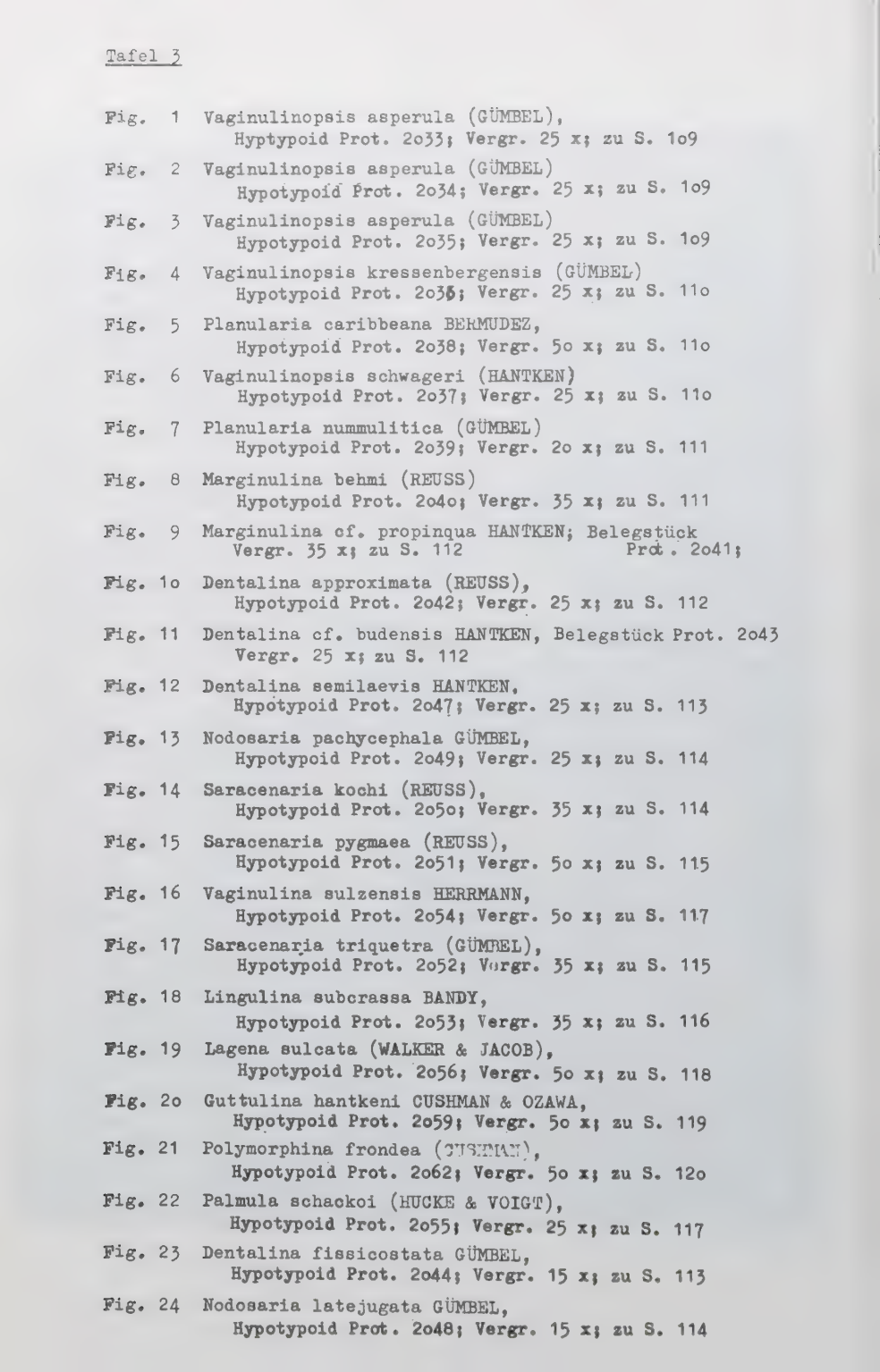


Fig. 1 Vaginulinopsis asperula (GÜMBEL),
Hyptypoid Prot. 2o33; Vergr. 25 x; zu S. 1o9

Fig. 2 Vaginulinopsis asperula (GÜMBEL)
Hypotypoid Prot. 2o34; Vergr. 25 x; zu S. 1o9

Fig. 3 Vaginulinopsis asperula (GÜMBEL)
Hypotypoid Prot. 2o35; Vergr. 25 x; zu S. 1o9

Fig. 4 Vaginulinopsis kressenbergensis (GÜMBEL)
Hypotypoid Prot. 2o36; Vergr. 25 x; zu S. 11o

Fig. 5 Planularia caribbeana BERMUDEZ,
Hypotypoid Prot. 2o38; Vergr. 5o x; zu S. 11o

Fig. 6 Vaginulinopsis schwageri (HANTKEN)
Hypotypoid Prot. 2o37; Vergr. 25 x; zu S. 11o

Fig. 7 Planularia nummulitica (GÜMBEL)
Hypotypoid Prot. 2o39; Vergr. 2o x; zu S. 111

Fig. 8 Marginulina behmi (REUSS)
Hypotypoid Prot. 2o4o; Vergr. 35 x; zu S. 111

Fig. 9 Marginulina cf. propinqua HANTKEN; Belegstück Prot. 2o41;
Vergr. 35 x; zu S. 112

Fig. 1o Dentalina approximata (REUSS),
Hypotypoid Prot. 2o42; Vergr. 25 x; zu S. 112

Fig. 11 Dentalina cf. budensis HANTKEN, Belegstück Prot. 2o43
Vergr. 25 x; zu S. 112

Fig. 12 Dentalina semilaevis HANTKEN,
Hypotypoid Prot. 2o47; Vergr. 25 x; zu S. 113

Fig. 13 Nodosaria pachycephala GÜMBEL,
Hypotypoid Prot. 2o49; Vergr. 25 x; zu S. 114

Fig. 14 Saracenaria kochi (REUSS),
Hypotypoid Prot. 2o5o; Vergr. 35 x; zu S. 114

Fig. 15 Saracenaria pygmaea (REUSS),
Hypotypoid Prot. 2o51; Vergr. 5o x; zu S. 115

Fig. 16 Vaginulina sulzensis HERRMANN,
Hypotypoid Prot. 2o54; Vergr. 5o x; zu S. 117

Fig. 17 Saracenaria triquetra (GÜMBEL),
Hypotypoid Prot. 2o52; Vergr. 35 x; zu S. 115

Fig. 18 Lingulina subcrassa BANDY,
Hypotypoid Prot. 2o53; Vergr. 35 x; zu S. 116

Fig. 19 Lagena sulcata (WALKER & JACOB),
Hypotypoid Prot. 2o56; Vergr. 5o x; zu S. 118

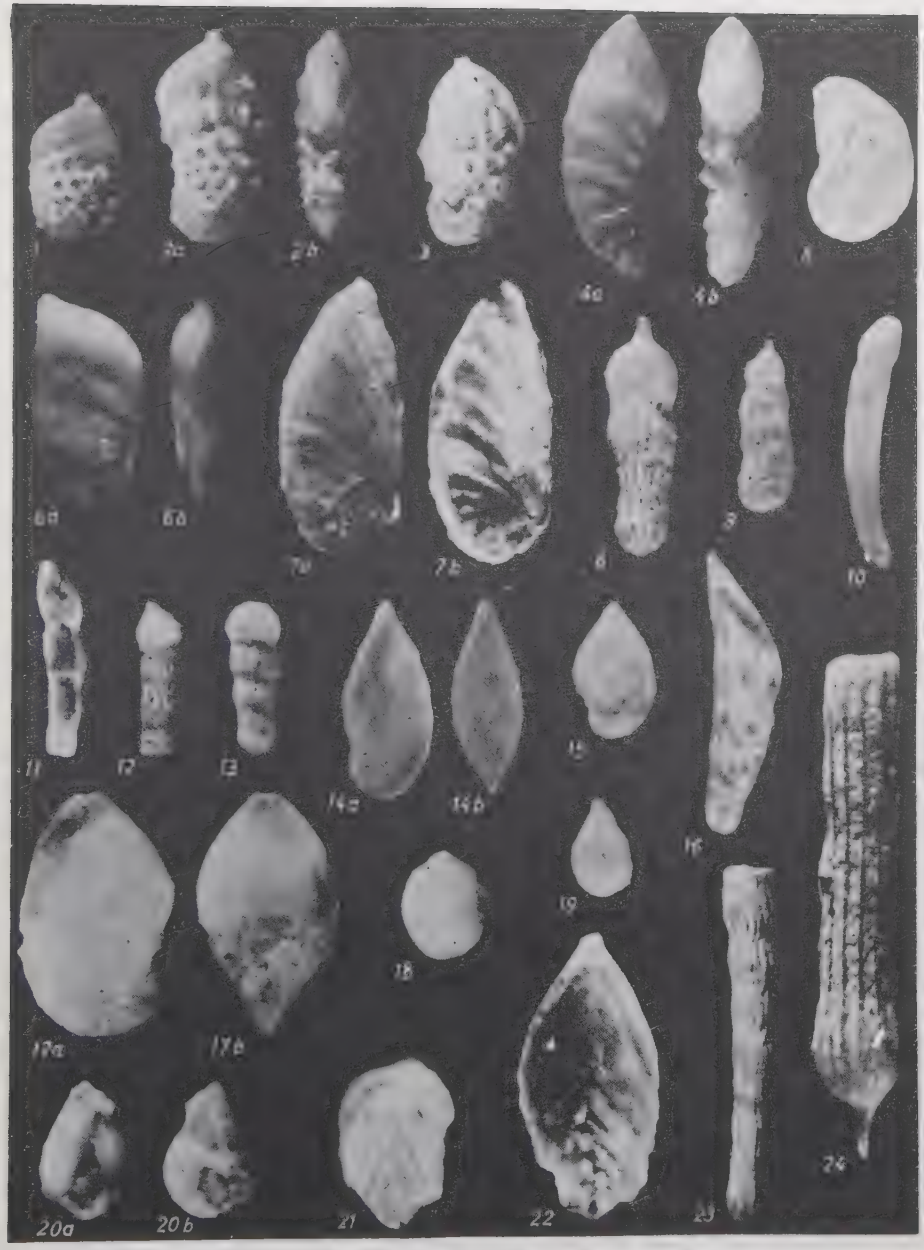
Fig. 2o Guttulina hantkeni CUSHMAN & OZAWA,
Hypotypoid Prot. 2o59; Vergr. 5o x; zu S. 119

Fig. 21 Polymorphina frondea (CUSHMAN),
Hypotypoid Prot. 2o62; Vergr. 5o x; zu S. 12o

Fig. 22 Palmula schackoi (HUCKE & VOIGT),
Hypotypoid Prot. 2o55; Vergr. 25 x; zu S. 117

Fig. 23 Dentalina fissicostata GÜMBEL,
Hypotypoid Prot. 2o44; Vergr. 15 x; zu S. 113

Fig. 24 Nodosaria latejugata GÜMBEL,
Hypotypoid Prot. 2o48; Vergr. 15 x; zu S. 114


1
2a
2b
3
4a
4b
5
6a
6b
7a
7b
8
9
10
11
12
13
14a
14b
15
16
17a
17b
18
19
20a
20b
21
22
23
24

'Tafel 4

Fig. 1 Polymorphina complanata D'ORBIGNY
Hypotypoid Prot. 2061; Vergr. 35 x; zu S. 120

Fig. 2 Guttulina problema D'ORBIGNY,
Hypotypoid Prot. 2060; Vergr. 25 x; zu S. 119

Fig. 3 Globulina cf. minuta (ROEMER), Belegstück Prot. 2065;
Vergr. 35 x; zu S. 121

Fig . Globulina rotundata (BORNEMANN),
Hypotypoid Prot. 2066; Vergr. 25 x; zu S. 121

Fig. 5 Globulina rotundata pyrula (FORNASINI),
Hypotypoid Prot. 2067; Vergr. 50 x; zu S. 122

Fig. 6 Globulina spinosa D'ORBIGNY,
Hypotypoid Prot. 2068; Vergr. 50 x; zu S. 122

Fig. 7 Pyrulina cf. cylindroides (ROEMER), Belegstück Prot. 2069;
Vergr. 25 x; zu S. 122

Fig. 8 Chiloguembelina gracillima (ANDREAE),
Hypotypoid Prot. 2070; Vergr. 60 x; zu S. 123

Fig. 9 Uvigerina eocaena GÜMBEL,
Hypotypoid Prot. 2081; Vergr. 35 x; zu S. 127

Fig. 10 Uvigerina eocaena GÜMBEL,
Hypotypoid Prot. 2082; Vergr. 35 x; zu S. 127

Fig. 11 Flabellinella budensis (HANTKEN),
Hypotypoid Prot. 2057; Vergr. 50 x; zu S. 118

Fig. 12 Flabellinella tenuissima (HANTKEN),
Hypotypoid Prot. 2058; Vergr. 25 x; zu S. 118

Fig. 13 Reussella spinulosa (REUSS),
Hypotypoid Prot. 2079; Vergr. 35 x; zu S. 127

Fig. 14 Entosolenia crebra (MATTHES),
Hypotypoid Prot. 2075; Vergr. 35 x; zu S. 125

Fig. 15 Bulimina sculptilis CUSHMAN,
Hypotypoid Prot. 2073; Vergr. 35 x; zu S. 123

Fig. 16 Entosolenia crebra multicinota n. ssp.,
Holotypus Prot. 2076; Vergr. 35 x; zu S. 125

Fig. 17 Uvigerina eocaena GÜMBEL,
Hypotypoid Prot. 2083; Vergr. 50 x; zu S. 127

Fig. 18 Uvigerina eocaena GÜMBEL,
Hypotypoid Prot. 2084; Vergr. 35 x; zu S. 127

Fig. 19 Uvigerina crassicostata SCHWAGER,
Hypotypoid Prot. 2080; Vergr. 35 x; zu S. 127

Fig. 20 Hopkinsina acutocostata HAGN,
Hypotypoid Prot. 2086; Vergr. 35 x; zu S. 128

Fig. 21 Stilostomella gliricauda (GÜMBEL),
Hypotypoid Prot. 2089; Vergr. 25 x; zu S. 129

Fig. 22 Stilostomella cf. adolphina (D'ORBIGNY), Belegstück Prot. 2o88; Vergr. 35 x; zu S. 129

Fig. 23 Stilostomella pungens (REUSS), Hypotypoid Prot. 2o91; Vergr. 35 x; zu S. 13o

Fig. 24 Stilostomella cf. pumilio (GÜMBEL), Belegstück Prot. 2o9o; Vergr. 35 x; zu S. 13o

Fig. 25 Rectobolivina glabra BERMUDÈZ Hypotypoid Prot. 2o92; Vergr. 5o x; zu S. 13o

Fig. 26 Bolivina beyrichi beyrichi REUSS, Hypotypoid Prot. 2o94; angebrochenes Exemplar; Vergr. 6o x; zu S. 131

Fig. 27 Bolivina beyrichi bituminosa SPANDEL, Hypotypoid Prot. 2o95; Vergr. 6o x; zu S. 131

Fog. 28 Bolivina cf. capdevilensis CUSHMAN & BERMUDEZ; Belegstück Prot. 2o96; Vergr. 5o x; zu S. 132

Fig. 29 Bolivina elongata HANTKEN, Hypotypoid Prot. 2o98; Vergr. 6o x; zu S. 132

Fig. 3o Bolivina mornhinvegi CUSHMAN; Hypotypoid Prot. 21oo Vergr. 5o x; zu S. 133

Fig. 31 Bolivina crenulata CUSHMAN, Hypotypoid Prot. 2o97; Vergr. 6o x; zu S. 132

Fig. 32 Bolivina reticulata HANTKEN, Hypotypoid Prot. 21o1; Vergr. 5o x; zu S. 133

Fig. 33 Bolivina rhomboidalis (MILLET). Hypotypoid Prot. 21o2; Vergr. 5o x; zu S. 134

Fig. 34 Bolivina semistriata HANTKEN, Hypotypoid Prot. 21o3; Vergr. 5o x; zu S. 134

Fig. 35 Bolivina vaceki antegressa SUBBOTINA, Hypotypoid Prot. 21o5; Vergr. 5o x; zu S. 136

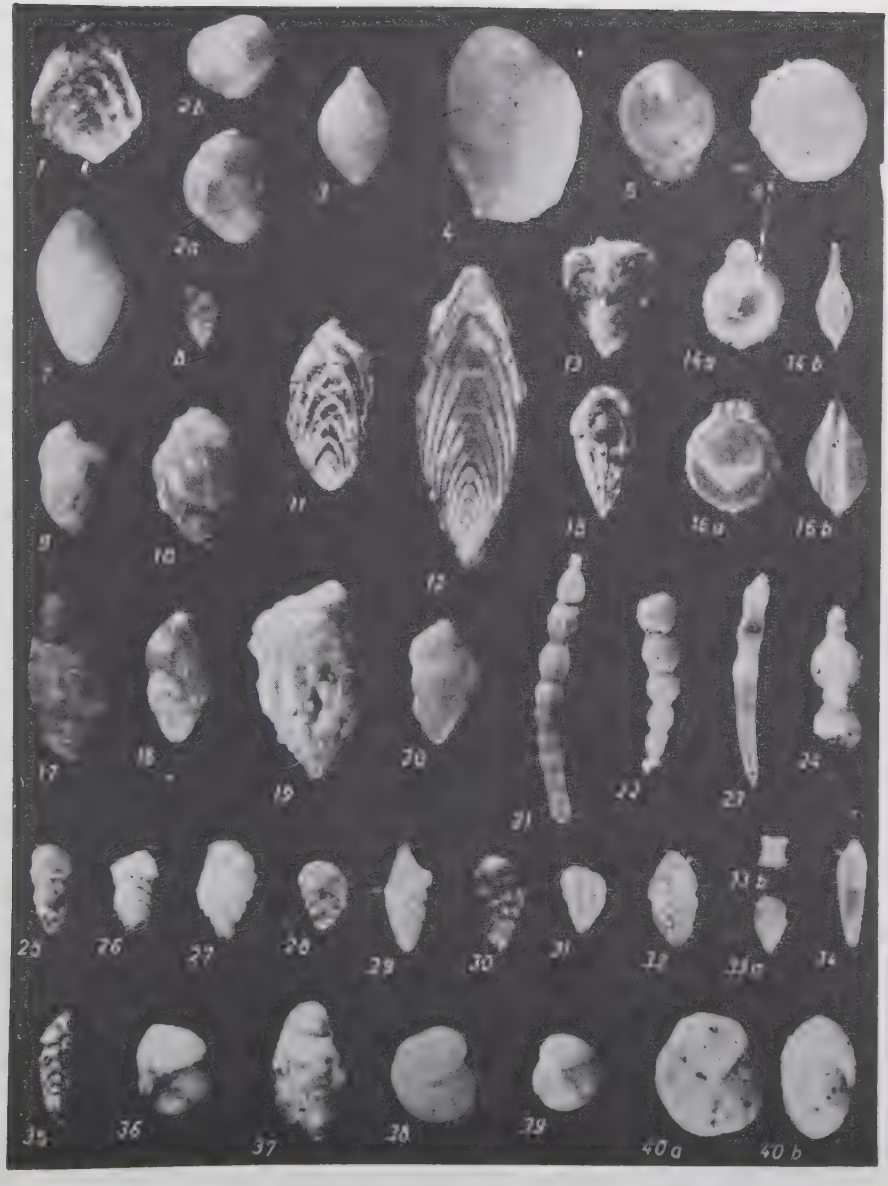
Fig. 36 Cassidulina globosa HANTKEN. Hypotypoid Prot. 21o6; Vergr. 5o x; zu S. 137

Fig. 37 Chilostomella cylindroides REUSS. Hypotypoid Prot. 21o7; Vergr. 5o x; zu S. 137

Fig. 38 Nonion affine (REUSS) Hypotypoid Prot. 21o8; Vergr. 5o x; zu S. 138

Fig. 39 Pullenia bulloides (D'ORBIGNY) Hypotypoid Prot. 2113; Vergr. 6o x; zu S. 14o

Fig. 4o Pullenia quinqueloba (REUSS). Hypotypoid Prot. 2114; Vergr. 5o x; zu S. 14o


1
2a
2b
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14a
14b
15
16a
16b
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33a
33b
34
35
36
37
38
39
40a
40b

Tafel 5

Fig. 1 Bolivina striatocarinata bavarica n.ssp.;
Holotyp Prot. 2104; Vergr. 50 x; zu S. 135

Fig. 2 "Nonion" curviseptum SUBBOTINA,
2c in Öl fotografiert; Hypotypoid Prot. 2109;
Vergr. 35 x; zu S. 138

Fig. 3 Pleurostomella acuta HANTKEN,
Hypotypoid Prot. 2115; Vergr. 35 x; zu S. 140

Fig. 4 Pleurostomella alternans SCHWAGER,
Hypotypoid Prot. 2116; Vergr. 50 x; zu S. 141

Fig. 5 Pleurostomella bierigi hebeta CUSHM. & BERM..
Hypotypoid Prot. 2117; Vergr. 35 x; zu S. 141

Fig. 6 Discorbis globularis (D'ORBIGNY),
Hypotypoid Prot. 2118; Vergr. 50 x; zu S. 142

Fig. 7 Gyroidinoides soldanii octocameratus (CUSHM. & HANNA);
Hypotypoid Prot. 2124; Vergr. 50 x; zu S. 145

Fig. 8 Eponides umbonatus multiseptus (KOCH);
Hypotypoid Prot. 2127; Vergr. 60 x; zu S. 146

Fig. 9 Valvulineria palmarealensis (NUTTALL),
Hypotypoid Prot. 2121; Vergr. 50 x; zu S. 143

Fig. 10 Gyroidinoides girardanus (REUSS);
Hypotypoid Prot. 2122; Vergr. 50 x; zu S. 144

Fig. 11 Eponides umbonatus (REUSS);
Hypotypoid Prot. 2125; Vergr. 50 x; zu S. 145

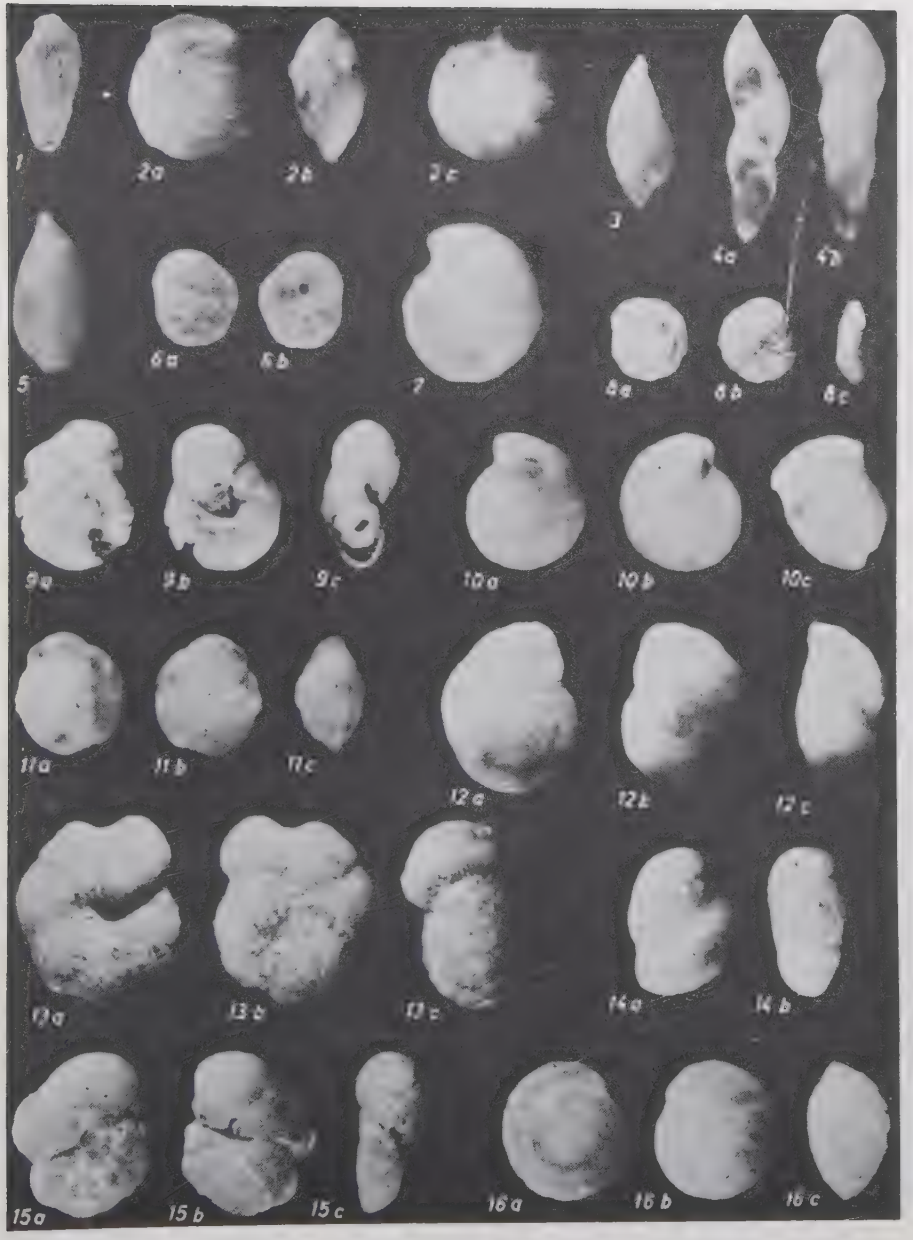
Fig. 12 Cibicides dalmatinus VAN BELLEN;
Hypotypoid Prot. 2133; Vergr. 35 x; zu S. 149

Fig. 13 Anomalinoides calymene (GÜMBEL);
Hypotypoid Prot. 2130; Vergr. 25 x; zu S. 148

Fig. 14 Cancris amplus FINLAY;
Hypotypoid Prot. 2129; Vergr. 35 x; zu S. 147

Fig. 15 Cibicides lobatulus (WALKER & JACOB);
Hypotypoid Prot. 2134; Vergr. 35 x; zu S. 150

Fig. 16 Cibicides megomphalus (GÜMBEL);
Hypotypoid Prot. 2135; Vergr. 25 x; zu S. 150


1
2a
2b
2c
3
4a
4b
5
6a
6b
7
8a
8b
8c
9a
9b
9c
10a
10b
10c
11a
11b
11c
12a
12b
12c
13a
13b
13c
14a
14b
15a
15b
15c
16a
16b
16c

Tafel 6

Fig. 1 Cibicides perlucidus NUTTALL;
Hypotypoid Prot. 2136; Vergr. 35 x; zu S. 151

Fig. 2 Cibicides ungerianus (D'ORBIGNY),
Hypotypoid Prot. 2137; Vergr. 5o x; zu S. 152

Fig. 3 Planulina costata (HANTKEN),
Hypotypoid Prot. 2138; Vergr. 35 x; zu S. 152

Fig. 4 Planorbulina mediterranensis D'ORBIGNY;
Hypotypoid Prot. 214o; Vergr. 35 x; zu S. 153

Fig. 5 Gypsina globulus (REUSS);
Hypotypoid Prot. 2144; Vergr. 25 x; zu S. 154

Fig. 6 Queraltina epistominoides MARIE;
Hypotypoid Prot. 2139; Vergr. 35 x; zu S. 153

Fig. 7 Halkyardia minima (LIEBUS);
Hypotypoid Prot. 2141; Vergr. 5o x; zu S. 153

Fig. 8 Victoriella abnormis (HANTKEN);
Hypotypoid Prot. 2146; Vergr. 25 x; zu S. 155

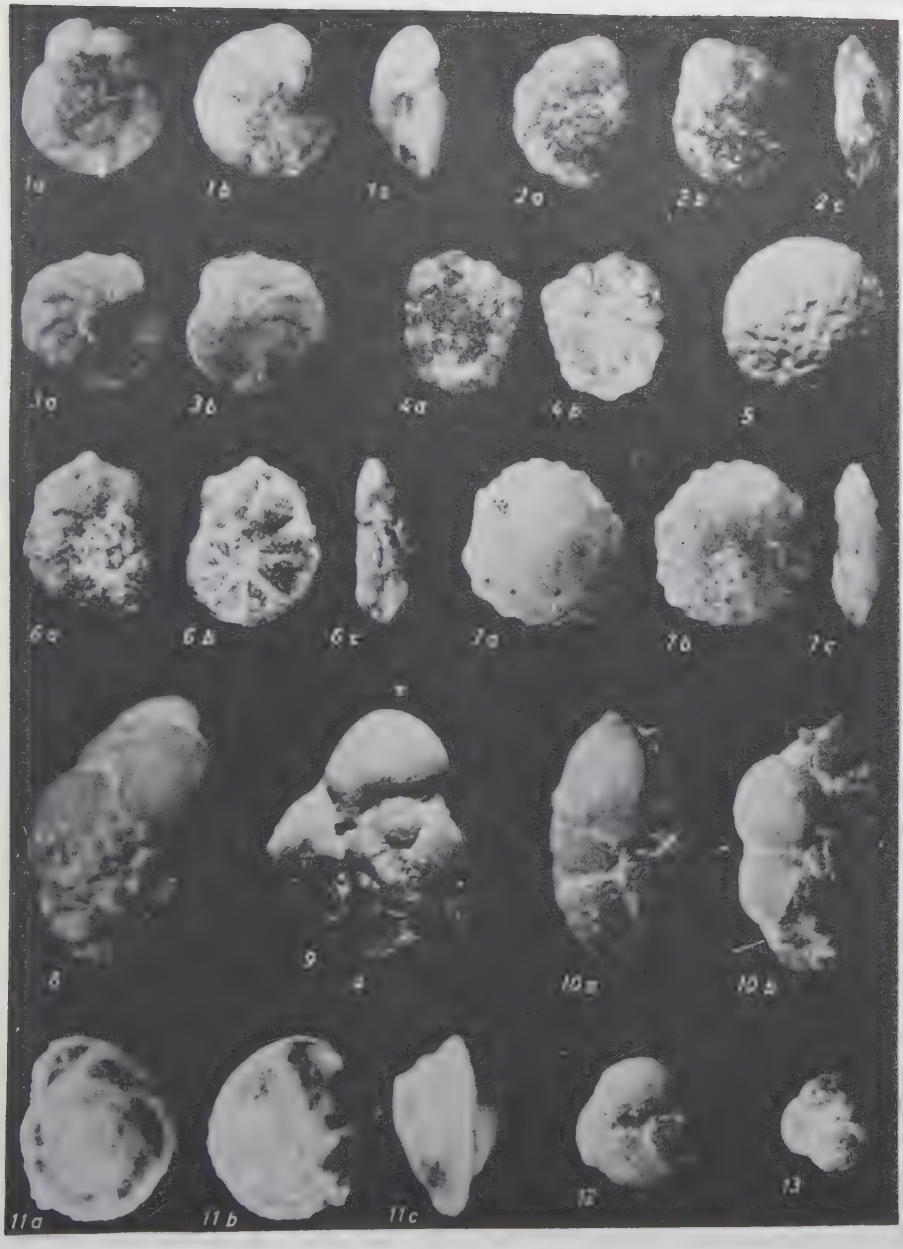
Fig. 9 Carpenteria globiformis CHAPMAN;
Hypotypoid Prot. 2148; Vergr. 25 x; zu S. 156

Fig. 1o Carpenteria lithothamnica UHLIG;
Hypotypoid Prot. 215o; Vergr. 25 x; zu S. 156

Fig. 11 Epistomina elegans (D'ORBIGNY);
Hypotypoid Prot. 2154; Vergr. 35 x; zu S. 157

Fig. 12 Globigerina ampliapertura BOLLI;
Hypotypoid Prot. 2156; Vergr. 5o x; zu S. 158

Fig. 13 Globigerina bulloides D'ORBIGNY;
Hypotypoid Prot. 2157; Vergr. 5o x; zu S. 159


1a
1b
1c
2a
2b
2c
3a
3b
4a
4b
5
6a
6b
6c
7a
7b
7c
8
9
10a
10b
11a
11b
11c
12
13

Tafel 7

Fig. 1 Schlosserina asterites (GÜMBEL);
Hypotypoid Prot. 2155; Vergr. 35 x; zu S. 158

Fig. 2 Globigerina ciperoensis ciperoensis BOLLI;
Hypotypoid Prot. 2158; Vergr. 50 x; zu S. 159

Fig. 3 Globigerina cf. ciperoensis angulisuturalis BOLLI;
Belegstück 2159; Vergr. 50 x; zu S. 160

Fig. 4 Globigerina cf. corpulenta SUBBOTINA;
Belegstück 2160; Vergr. 50 x; zu S. 160

Fig. 5 Globigerina dissimilis CUSHM. & BERMUDEZ"
Hypotypoid Prot. 2161; Vergr. 50 x; zu S. 160

Fig. 6 Globigerina officinalis SUBBOTINA:
Hypotypoid Prot. 2165; Vergr. 50 x; zu S. 161

Fig. 7 Globigerina dissimilis CUSHMAN & BERMUDEZ:
Hypotypoid Prot. 2162; Vergr. 35 x; zu S. 160

Fig. 8 Globigerinoides trilobus immaturus LE ROY;
Hypotypoid Prot. 2169; Vergr. 50 x; zu S. 162

Fig. 9 Globigerina parva BOLLI;
Hypotypoid Prot. 2166; Vergr. 50 x; zu S. 161

Fig. 10 Globigerina yeguaensis WEINZIERL & APPLIN;
Hypotypoid Prot. 2167; Vergr. 50 x; zu S. 162

Fig. 11 Globigerina yeguaensis WEINZIERL & APPLIN;
Hypotypoid Prot. 2168; Vergr. 50 x; zu S. 162

Fig. 12 Globigerina dissimilis CUSHMAN & BERMUDEZ;
Hypotypoid Prot. 2163; Vergr. 50 x; zu S. 160

Fig. 13 Globigerinella cf. naguewichiensis (MJATLIUK);
Belegstück Prot. 2170; Vergr. 60 x; zu S. 162

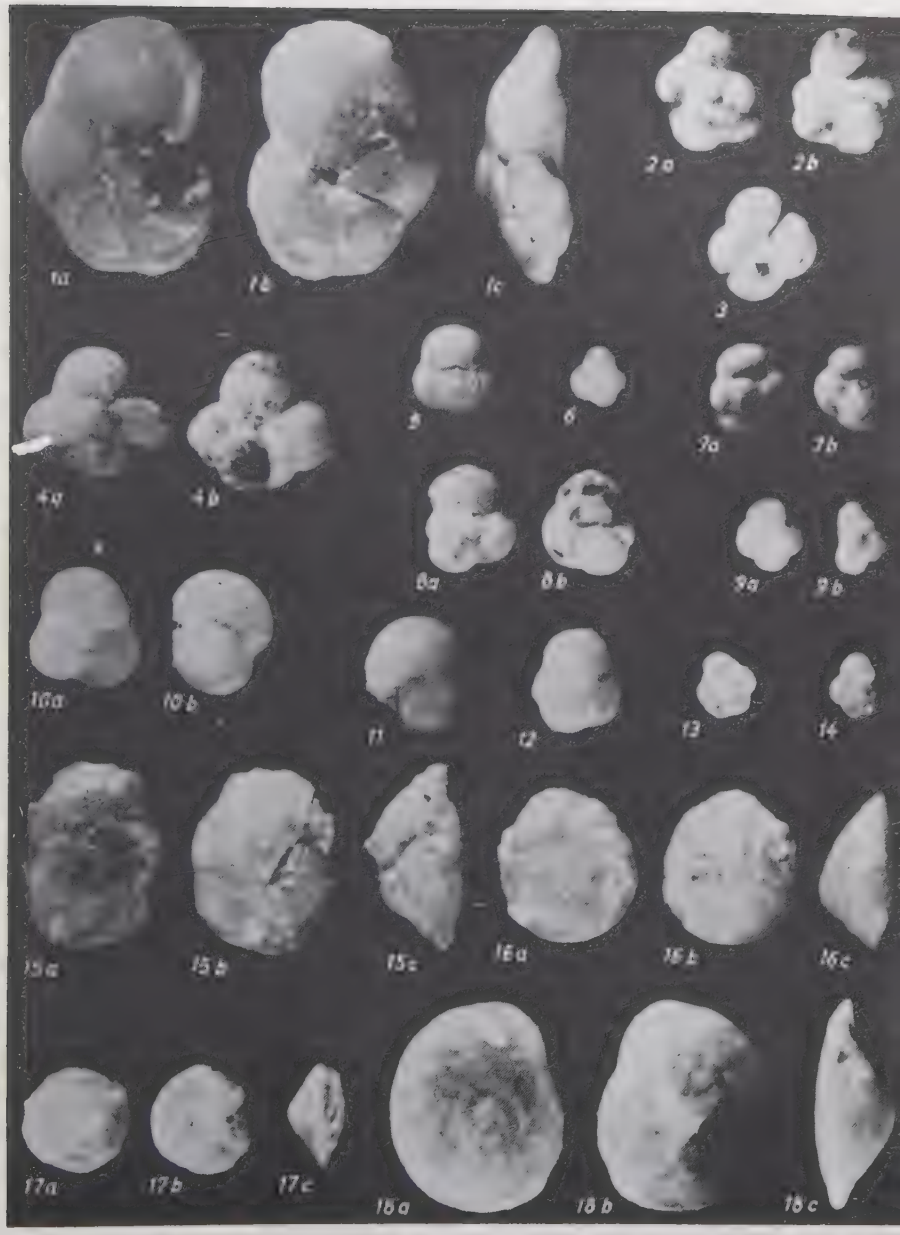
Fig. 14 Globigerinella sp.;
Belegstück Prot. 2171; Vergr. 60 x; zu S. 163

Fig. 15 "Discorbis" haeringensis (GÜMBEL);
Hypotypoid Prot. 2119; Vergr. 35 x; zu S. 142

Fig. 16 Asterigerina rotula parva n.ssp.;
Holotypus Prot. 2178; Vergr. 35 x; zu S. 167

Fig. 17 Asterigerina cf. praeplanorbis HAGN;
Belegstück Prot. 2173; Vergr. 50 x; zu S. 164

Fig. 18 Asterigerina rotula haeringensis n.ssp.;
Holotypus Prot. 2175; Vergr. 25 x; zu S. 165


1a
1b
1c
2a
2b
3
4a
4b
5
6
7a
7b
8a
8b
9a
9b
10a
10b
11
12
13
14
15a
15b
15c
16a
16b
16c
17a
17b
17c
18a
18b
18c

Tafel 8

Fig. 1 Pararotalia lithothamnica (UHLIG);
Hypotypoid Prot. 2179; Vergr. 25 x; zu S. 172

Fig. 2 Nummulites cf. boucheri DE LA HARPE;
Belegstück Prot. 2180; Vergr. 20 x; zu S. 172

Fig. 3 Nummulites bouillei DE LA HARPE;
Hypotypoid Prot. 2183; Vergr. 20 x; zu S. 173

Fig. 4 Nummulites bouillei DE LA HARPE; Schliff Nr. 5;
Hypotypoid Prot. 2184; Vergr. 25 x; zu S. 173

Fig. 5 Nummulites bouillei DE LA HARPE; Schliff Nr. 6;
Hypotypoid Prot. 2185; Vergr. 25 x; zu S. 173

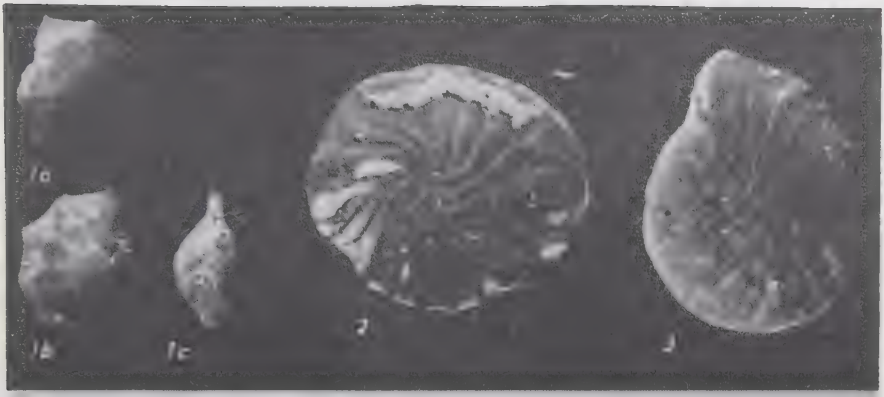
Fig. 6 Nummulites cf. boucheri DE LA HARPE; Schliff Nr. 15;
Belegstück Prot. 2181; Vergr. 25 x; zu S. 172

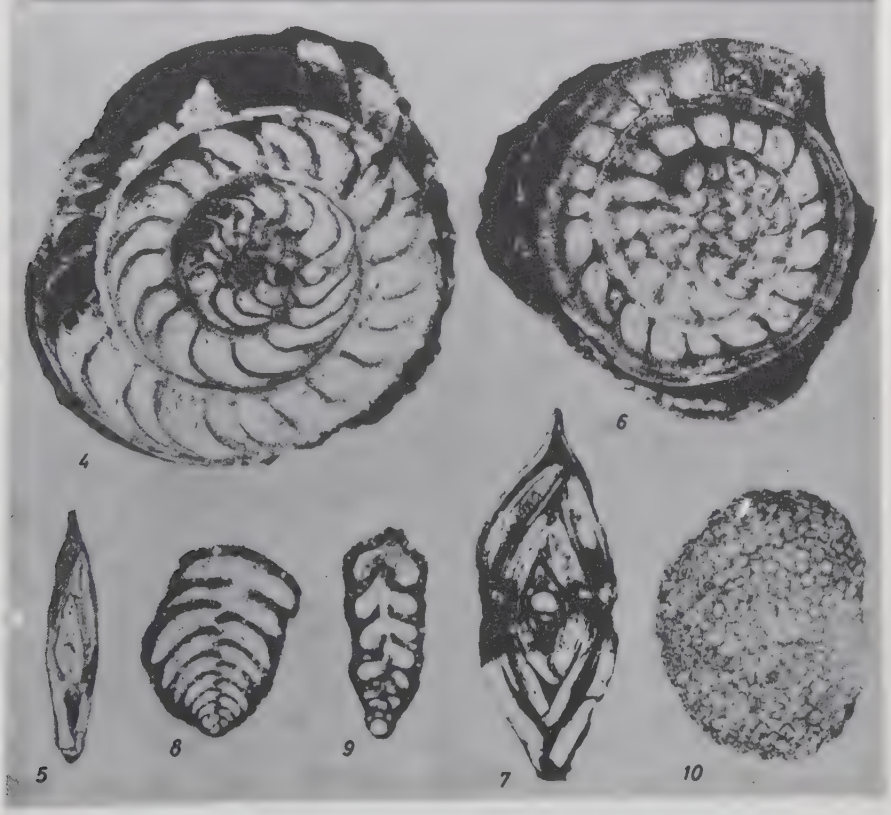
Fig. 7 Nummulites cf. boucheri DE LA HARPE; Schliff Nr. 9;
Belegstück Prot. 2182; Vergr. 25 x; zu S. 172

Fig. 8 Vulvulina haeringensis (GÜMBEL); Schliff Nr. 38;
Hypotypoid Prot. 1994; Vergr. 35 x; zu S. 93

Fig. 9 Clavulinoides szaboi (HANTKEN); Schliff Nr. 35;
megalosph. Form; Hypotypoid Prot. 2003;
Vergr. 35 x; zu S. 98

Fig. 10 Gypsina discus GOËS; Schliff Nr. 45;
Äquatorialschnitt; Hypotypoid Prot. 2142;
Vergr. 25 x; zu S. 154


1a
1b
1c
2
3


4
6
5
8
9
7
10

Tafel 9

Fig. 1 Robulus austriacus (D'ORBIGNY); Schliff Nr. 14; Hypotypoid Prot. 2023; Vergr. 35 x; zu S. 106

Fig. 2 Gypsina discus GOËS; Schliff Nr. 57; Achsialschnitt; Hypotypoid Prot. 2143; Vergr. 25 x; zu S. 154

Fig. 3 Gyroidinoides girardanus (REUSS); Schliff Nr. 67; Hypotypoid Prot. 2123; Vergr. 35 x; zu S. 144

Fig. 4 Gypsina globulus (REUSS); Schliff Nr. 49; Hypotypoid Prot. 2145; Vergr. 35 x; zu S. 154

Fig. 5 "Nonion" curviseptum SUBBOTINA; Schliff Nr. 21; Äquatorialschnitt; mikrosphärische Generation; Hypotypoid Prot. 2110; Vergr. 50 x; zu S. 138

Fig. 6 "Nonion" curviseptum SUBBOTINA; Schliff Nr. 10; Äquatorialschnitt; megalosph. Generation; Hypotypoid Prot. 2111; Vergr. 60 x; zu S. 138

Fig. 7 "Nonion" curviseptum SUBBOTINA; Schliff Nr. 76; Achsialschnitt; mikrosph. Generation; Hypotypoid Prot. 2112; Vergr. 60 x; zu S. 138

Fig. 8 Victoriella abnormis (HANTKEN); Schliff Nr. 53; Hypotypoid Prot. 2147; Vergr. 25 x; zu S. 155

Fig. 9 Anomalinoides calymene (GÜMBEL); Schliff Nr. 66; Hypotypoid Prot. 2131; Vergr. 35 x; zu S. 148

Fig. 10 "Discorbis" haeringensis (GÜMBEL); Schliff Nr. 68; Hypotypoid Prot. 2120; Vergr. 35 x; zu S. 142

Fig. 11 Eponides umbonatus (REUSS); Schliff Nr. 64; Hypotypoid Prot. 2126; Vergr. 60 x; zu S. 145

Fig. 12 Carpenteria globiformis CHAPMAN; Schliff Nr. 55; Hypotypoid Prot. 2149; Vergr. 35 x; zu S. 156

Fig. 13 Carpenteria lithothamnica UHLIG; Schliff Nr. 40; Hypotypoid Prot. 2151; Vergr. 35 x; zu S. 156

Fig. 14 Asterigerina rotula haeringensis n.ssp.; Schliff Nr. 72; Paratypus Prot. 2177; Vergr. 35 x; zu S. 165

Fig. 15 Carpenteria lithothamnica UHLIG; Schliff Nr. 41; Hypotypoid Prot. 2152; Vergr. 25 x; zu S. 156

Fig. 16 Carpenteria lithothamnica UHLIG; Schliff Nr. 51; Hypotypoid Prot. 2153; Vergr. 35 x; zu S. 156

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Lebenslauf

Ich, Hartwig Lühr, wurde als Sohn des Zahnarztes Friedrich Lühr und seiner Ehefrau Ida, geb. Grimm, am 15. Juli 1927 in Isny i. Allgäu geboren.

Nach Besuch der Volksschule trat ich 1938 in die Oberschule Isny i.A. ein. Ab 1941 besuchte ich die Heimschule Urspring b. Blaubeuren, die ich 1943 zum Einsatz als Luftwaffenhelfer wieder verlassen mußte. Nach Kriegsende setzte ich den Unterricht an der Oberschule in Ravensburg fort und machte auch dort im Juli 1946 das Abitur.

Im Wintersemester 1949/5o konnte ich mich an der T.H. München, Fachrichtung Bauingenieur, immatrikulieren, wechselte im Sommersemester 1952 zur Universität München, Fachrichtung Geologie über und schloß dort im Sommersemester 1958 mein Geologie-Studium mit der Diplom-Hauptprüfung ab.

Ab 1955 war ich als wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für allgemeine und angewandte Geologie der Universität München und von 1958 bis 1961 im Geologischen Büro der PREUSSAG, München, tätig.

München, Februar 1962